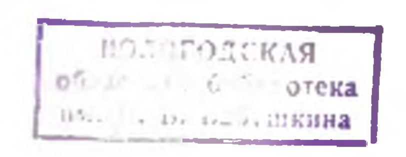
АТЛАС ПОЧВ СССР

Под общей редакцией
доктора сельскохозяйственных наук,
профессора
И. С. КАУРИЧЕВА
и кандидата сельскохозяйственных наук
И. Д. ГРОМЫКО







Москва, Колос, 1974

Почва обладает особым свойством — плодородием и служит основным средством сельскохозяйственного производства. Почвенный покров СССР отличается большой сложностью. Наряду с высокоплодородными встречаются также почвы, нуждающиеся в проведении специальных мероприятий по мелиорации и повышению плодородия.

На территории Советского Союза четко выражена широтная зональность почв. В пределах широтных почвенных зон биоклиматические условия заметно изменяются в направлении с севера на юг. Связанные с этим особенности природных условий определили выделение в пределах почвенных зон подзон, а в основном зональном типе почв — соответствующих подтипов. В связи с нарастанием в восточном направлении континентальности климата и изменениями гидротермического режима широтные зоны и подзоны разделяются в меридиональном направлении на фации и провинции.

На территории СССР наиболее широко развиты полярное и бореальное почвообразования, охватывающие арктическую, субарктическую и таежно-лесную зоны. Формирующиеся здесь тундровые, подзолистые, подзолисто-болотные, дерново-подзолистые, дерновые, мерзлотно-таежные и торфяно-болотные почвы занимают более половины территории нашей страны. Суббореальное почвообразование проявляется в зонах лесостепи, степи и полупустыни, где в почвенном покрове преобладают черноземные, каштановые, бурые пустынно-степные почвы и солонцовые комплексы. Субтропическое почвообразование наблюдается на межгорных равнинах Закавказья и предгорных территориях Средней Азии. В почвенном покрове сухих субтропиков преобладают сероземы, во влажных субтропиках — красноземы и желтоземы.

Около 30% территории СССР занимают горные системы, в которых проявляется вертикальная зональность почвенного и растительного покровов. В горах таежно-лесной зоны вертикальная зональность относительно однообразна: в нижнем поясе распространены горные подзолистые или горные мерзлотно-таежные почвы, в верхнем — горнотундровые. Зональность горных систем южных территорий складывается из многих вертикальных поясов, осложненных, в свою очередь, гумидными или аридными условиями склонов различных экспозиций: в нижних поясах — полупустынные и степные почвы, в средних поясах — лесные (подзолистые, серые и бурые лесные), в высокогорных поясах — субальпийские и альпийские луговые и горно-тундровые почвы.

В СССР проведена большая работа по обследованию почв, изучению их генезиса, динамике почвенных процессов и режимов, а также по учету земельных ресурсов. В результате этой работы накоплен огромный экспериментальный, аналитический и картографический материал, который широко используется при районировании, планировании мелиоративных работ, организации сельскохозяйственной территории и химизации земледелия. С расширением сведений о почвах нашей страны в классификации почв выделяются все новые типы, подтипы, роды, виды, разновидности и разряды. Перед составителями Атласа стояла сложная задача отобрать из огромного количества почв такие группы, которые в генетическом и агрономическом отношении наиболее полно могли бы охарактеризовать земельные ресурсы страны.

В Атласе почв СССР дана характеристика основных почвенных зон нашей страны и приведены краткие сведения о генетических особенностях и агрономических свойствах главнейших почв земледельческих районов.

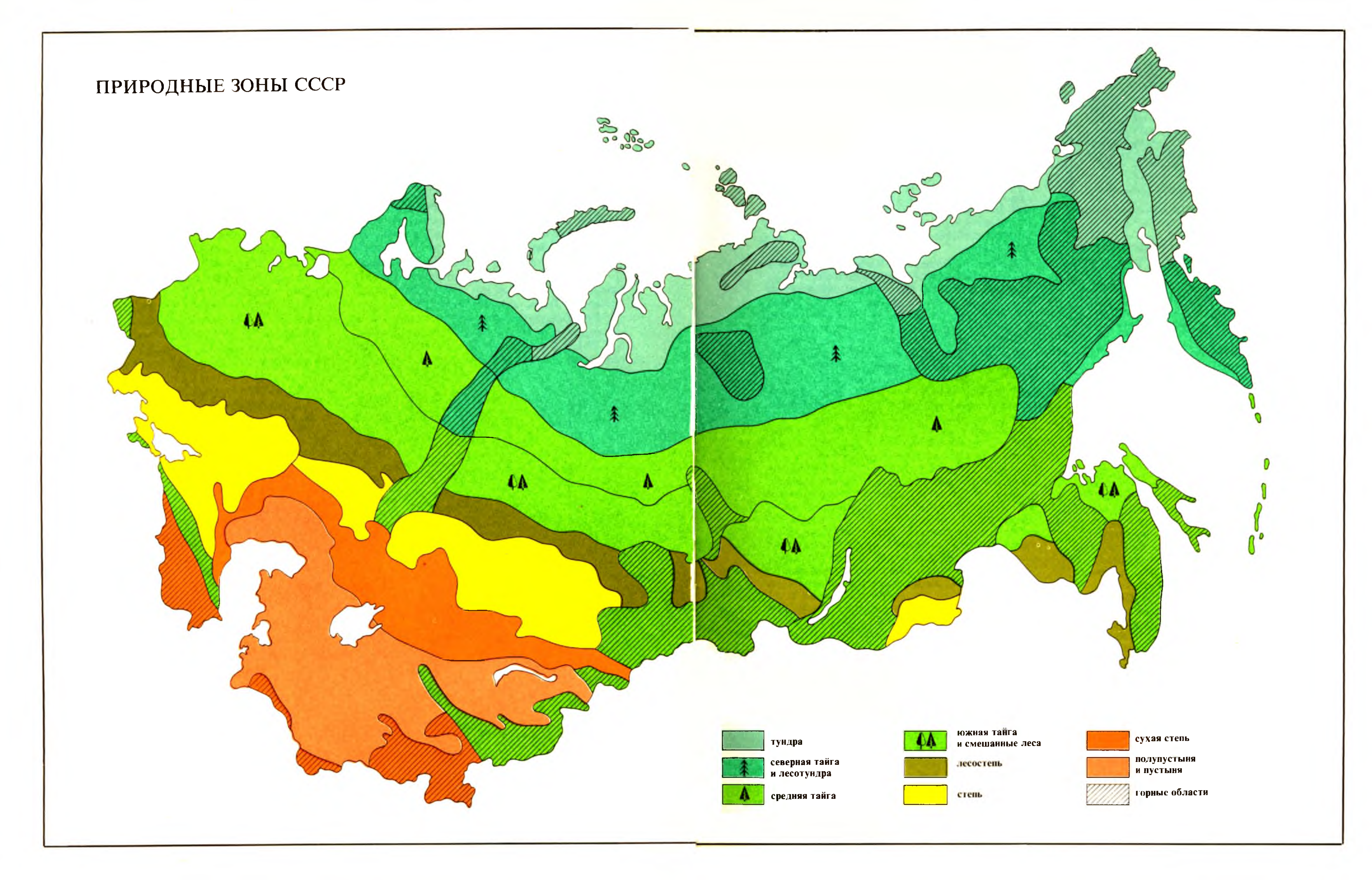
На 67 таблицах Атласа помещены рисунки основных почв равнинных территорий и горных областей. На каждой таблице даны рисунки трех почв до глубины одного метра. Таблицы сопровождаются кратким текстом, в котором описаны условия формирования данных почв, дана характеристика морфологических признаков, химических и физико-химических свойств: содержание гумуса, групповой состав гумусовых кислот, реакция почв, емкость поглощения и поглощенные катионы, степень насыщенности почв основаниями, количество подвижных форм питательных веществ. Для засоленных почв, кроме того, указана степень засоления, содержание водорастворимых солей, глубина залегания солевого горизонта и тип засоления. Для солонцов и солонцеватых почв приведено также количество поглощенного натрия.

В предисловиях к разделам описаны природные условия почвенно-географической зоны, дана краткая характеристика основных почвообразовательных процессов, определяющих формирование важнейших типов и подтипов почв, и отражены особенности биологического круговорота веществ. Указаны также площади отдельных почв и сельскохозяйственных угодий и основные приемы повышения их плодородия. Данные о площадях почв и угодий заимствованы из работы доктора географических наук Н. Н. Розова «Общий учет и качественная характеристика земельных ресурсов СССР» (Сборник «Проблемы почвоведения», М., 1962).

Названия почв, принятые в Атласе, соответствуют установленной общесоюзной классификации и номенклатуре, разработанной Почвенным институтом имени В. В. Докучаева ВАСХНИЛ и утвержденной Министерством сельского хозяйства СССР.

Схема природных зон, включенная в Атлас почв СССР, представляет собой упрощенный вариант карты физико-географического районирования СССР из Физико-географического атласа мира (Академия Наук СССР и Главное управление геодезии и картографии ГГК СССР, М., 1964).

Атлас почв Советского Союза издается в нашей стране впервые.



ПРИРОДНЫЕ ЗОНЫ СССР
тундра
северная тайга
и лесотундра
средняя тайга
южная тайга
и смешанные леса
лесостепь
степь
сухая степь
полупустыня
и пустыня
горные области



ПОЧВЫ АРКТИЧЕСКОЙ И СУБАРКТИЧЕСКОЙ ЗОН

Вдоль побережья Ледовитого океана от Кольского полуострова до Берингова пролива расположена обширная полярная область. Площадь ее (вместе с островами Ледовитого океана) составляет 180 млн. га, или 8,1 % территории СССР. Полярная область делится на две зоны — арктическую и субарктическую.

Арктическая зона занимает самое северное положение и отличается исключительно суровым холодным климатом. Зима продолжается 9—10 месяцев. Почвогрунты большую часть года находятся в мерзлом состоянии и оттаивают всего на 2—2,5 месяца до глубины 30—50 см. По характеру растительности и процессам почвообразования арктическую зону делят на две подзоны — арктической пустыни и арктической тундры.

Растительность в арктической пустыне крайне изрежена. Здесь преобладают сине-зеленые водоросли, накипные лишайники и мелкие мхи. Цветковые растения встречаются отдельными дернинами по мелким ложбинам. В этой подзоне на суглинистых и глинистых породах ярко выражено образование морозобойных трещин, разбивающих поверхность на многоугольники — полигоны. На таких участках формируются полигональные арктические почвы. На щебнистых породах в результате вымораживания на поверхности скапливается обломочный материал в виде валиков и колец.

В подзоне арктической тундры растительность развита лучше; здесь формируются комплексы арктических тундровых почв с различной мощностью перегнойного горизонта и разной степенью оглеения.

Субарктическая зона разделяется на северную и южную тундры (включая лесотундру). В пределах этих подзон в направлении с запада на восток выделяются четыре почвенные провинции — Кольская, Канинско-Печорская, Северо-Сибирская и Чукотско-Анадырская.

Климат субарктической зоны характеризуется длительной холодной зимой (6—8 месяцев) и коротким прохладным летом. Средняя годовая температура всей зоны ниже 0°; на западе (Кольская провинция) минус 0,2°; на востоке (Северо-Сибирская) до минус 16°. Продолжительность периода с температурой выше плюс 5° около 70 дней. Заморозки и снегопады возможны в любое время вегетационного периода. Средняя температура июля 11—13°. Осадков в среднем за год выпадает около 300 мм с колебаниями от 400 мм на Кольском полуострове до 140—160 мм в Восточной Сибири. Низкие температуры определяют слабую испаряемость и высокую относительную влажность воздуха.

Субарктическая зона, так же как и арктическая, расположена в области распространения вечной мерзлоты. При ее сезонном оттаивании в зависимости от механического состава почвы, характера растительности и условий рельефа граница мерзлых горизонтов опускается до глубины 30—50 см, а в некоторых случаях — до 120—150 см. Поэтому в летнее время мерзлота является постоянным источником холода в почвенном профиле.

В подзоне северной тундры преобладает моховолишайниковая растительность, местами с большим количеством мелких кустарничков: на суглинистых почвах — мхи, на песчаных и грубоскелетных — лишайники. В южной подзоне много моховокустарниковых участков, растительный покров которых образует несколько ярусов. Верхний ярус состоит из карликовой березы (ерника), кустарниковых ив и ольхи. В среднем ярусе развиваются мелкие кустарнички и травянистые многолетние растения. Нижний ярус образован мхами и лишайниками. Значительную пестроту тундре придают участки, лишенные растительности или находящиеся в различной стадии зарастания, — это так называемая «пятнистая тундра». Формирование этой тундры связано с явлениями выпучивания почвогрунтов.

Процесс почвообразования в субарктической зоне протекает в условиях переувлажнения, недостатка тепла и охватывает лишь небольшой оттаивающий летом слой. Эти условия определяют медленный темп биологического круговорота веществ.

Тундровая растительность отличается низкой продуктивностью. Ежегодный опад растительной массы не превышает 3—4 ц/га. Разложение органического вещества замедленное, так как деятельность микроорганизмов угнетена низкими температурами и недостатком аэрации. Поэтому на поверхности тундровых почв повсеместно формируются грубогумусовые и оторфованные горизонты. В

биологический круговорот вовлекается незначительное количество элементов зольного питания растений.

Основной тип почвообразования в этой зоне — особый тундрово-глеевый процесс, который приводит к резко выраженному оглеению всех почв и восстановлению главным образом соединений железа с образованием подвижных закисных форм. Однако признаков вымывания железа в почвах тяжелого механического состава не наблюдается. Перемещению железа и других элементов препятствуют слабая водопроницаемость глинистых почв, близкое залегание слоя мерзлоты (водоупорного горизонта), явления выпучивания и перемешивания грунта. На более водопроницаемых песчаных почвах создаются условия для незначительного перемещения продуктов почвообразования, что приводит к формированию оподзоленных и иллювиальных горизонтов. В понижениях рельефа, где наблюдается сильное переувлажнение застойными водами, развиваются тундровые торфяно-глеевые почвы.

В тундре сосредоточены основные пастбищные угодья северного оленеводства — 136 млн. га.

В связи с развитием производительных сил Крайнего Севера большое значение приобретает расширение посевов овощных и кормовых культур в открытом грунте. Однако особенности полярного климата, неблагоприятные физические свойства почв и близкое залегание слоя мерзлоты значительно затрудняют сельскохозяйственное освоение этих районов. При выборе участков под посевы большое значение имеют экспозиция склонов, механический состав почвы, защищенность участков от сильных ветров, глубина залегания мерзлоты.

Почвы арктической и субарктической зон

Название почвы	млн. га	% от площади зон
Арктические и тундровые арктические	51	28,2
Тундровые глеевые	100	55,7
Болотные (торфяные)	18	10,0
Аллювиальные	2	1,1
Вечные снега и ледники	9	5,0
Всего	180	100,0

Окультуривание тундровых почв требует применения сложной системы мероприятий, включающей улучшение водно-воздушного и теплового режимов почвы, повышение ее биологической активности, применение минеральных и органических удобрений, подбор соответствующих сортов сельскохозяйственных культур.

Практика северного земледелия показала, что значительно быстрее окультуриваются супесчаные и песчаные почвы южных и юго-западных склонов. На таких почвах передовые хозяйства уже получают высокие урожаи овощных и кормовых культур.

ТАБЛИЦА 1

ТУНДРОВЫЕ ГЛЕЕВЫЕ И ТОРФЯНИСТО-ГЛЕЕВЫЕ ПОЧВЫ

В полигональной и мохово-лишайниковой тундре наиболее распространены глеевые и торфянисто-глеевые почвы. Профиль этих почв неглубокий, слабодифференцированный. Содержание гумуса в верхних горизонтах 2—5 %. Около 70 % гумусовых веществ составляют фульвокислоты и только 10—15 % — гуминовые кислоты. В почвах европейской тундры содержание гумуса резко падает с глубиной: в слое 25—35 см всего 0,5—0,7 % гумуса. В сибирской тундре вся почва до слоя мерзлоты пропитана гумусом, на глубине 50—60 см количество его достигает 1,5 %.

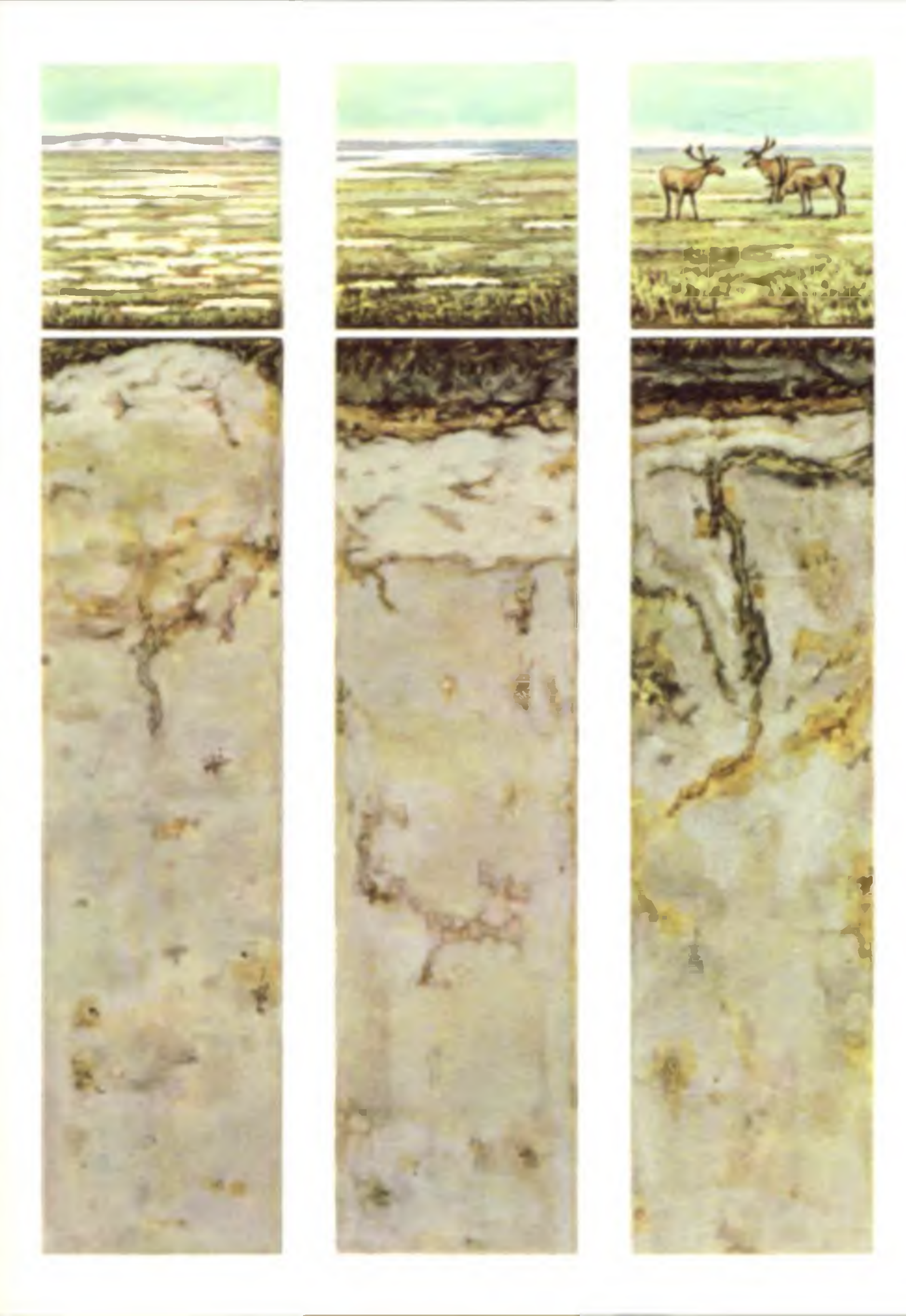
Тундровые почвы имеют преимущественно сильнокислую и кислую реакцию (pH_{KCl} 3,5—5,5). В тундре широко развиты процессы солифлюкции, выпучивания почвогрунтов, вымораживания растворов и крупных механических элементов, а также образование морозобойных трещин. Процессы солифлюкции, т. е. сползания почвенных слоев по уклону, связаны с наличием в почвах особого тиксотропного переохлажденного и перенасыщенного влагой горизонта.

Рис. 1. Тундровая глеевая мерзлотная суглинистая почва. В почвенном покрове полигональной тундры эти почвы занимают господствующее положение. Профиль слабо дифференцирован. Поверхность покрыта слоем (1—2 см) слаборазложившихся остатков мохово-лишайниковой растительности. Ниже расположен грубогумусовый горизонт (2—6 см) темно-серого цвета, еще глубже залегает глеевый горизонт сизого цвета с ржавыми пятнами, под ним мерзлый слой. Здесь широко представлены процессы трещинообразования и вымораживания грунта.

Рис. 2. Тундровая глеевая торфянистая мерзлотная тиксотропная суглинистая почва. Торфянисто-глеевые почвы распространены в мохово-лишайниковой тундре. Верхний слой (A_0) мощностью 5—10 см состоит из слаборазложившихся растительных остатков. Под ним залегает почти однородный глеевый горизонт сизовато-серой окраски с отдельными ржавыми пятнами и мелкими примазками. В почвах суглинистого механического состава под торфянистым слоем обособляется так называемый тиксотропный горизонт, содержащий на поверхности почвенных частиц коллоидальные пленки из кремнекислоты, гидратов полуторных окислов и органо-минеральных соединений. Выпучивание массы тиксотропного слоя и изливание ее на поверхность почвы приводит к формированию «пятнистой тундры». Излившись на поверхность, этот слой способен перемещаться (сползать) вниз по склону в виде однородной тестообразной массы (явление солифлюкции).

Рис. 3. Тундровая глеевая торфянистая мерзлотная тиксотропная почва с морозобойным клином. В почвах с тиксотропным слоем происходит перемешивание почвенных слоев. Значительная роль в этом принадлежит образованию морозобойных трещин и последующему заполнению их полужидкой тиксотропной массой, нередко увлекающей с собой и части других горизонтов. На рисунке показана почва с морозобойным клином, заполненным оглеенной массой тиксотропного слоя с темной прослойкой органического вещества из горизонта A_0.

Рис. 1, 2, 3 ►



ТУНДРОВЫЕ ГЛЕЕВЫЕ ОПОДЗОЛЕННЫЕ И ТОРФЯНЫЕ ПОЧВЫ

Оподзоленные тундровые почвы формируются в ивняково-ерниковой тундре. Профиль их достаточно четко дифференцирован на генетические горизонты, особенно на породах легкого механического состава и в условиях хорошо дренированного рельефа. Эти почвы распространены преимущественно в тундре европейской части и Западной Сибири; они кислые, не насыщены основаниями, с высокой обменной кислотностью и значительным содержанием подвижных соединений железа, особенно в верхней части профиля.

Болотные почвы занимают около 18 % площади субарктической зоны. Они формируются в условиях постоянного избытка застойной воды, что вызывает сильное оглеение минеральной толщи и способствует накоплению слоя торфа на поверхности почвы. В тундре преобладают болота переходного и низинного типа, приуроченные главным образом к речным долинам, низким морским террасам, берегам зарастающих озер и бессточным понижениям.

Среди болот тундры выделяется группа древних реликтовых торфяников, имеющих характерный бугристый рельеф. Эти торфяники встречаются преимущественно в южной части субарктической зоны, в европейской и западносибирской тундре. Они образовались в теплую фазу послеледникового периода, когда условия для торфонакопления были более благоприятны, чем в современный период. Состав торфа в западных районах гипново-сфагновый, свойственный переходным болотам; в восточных — гипново-осоковый, низинный.

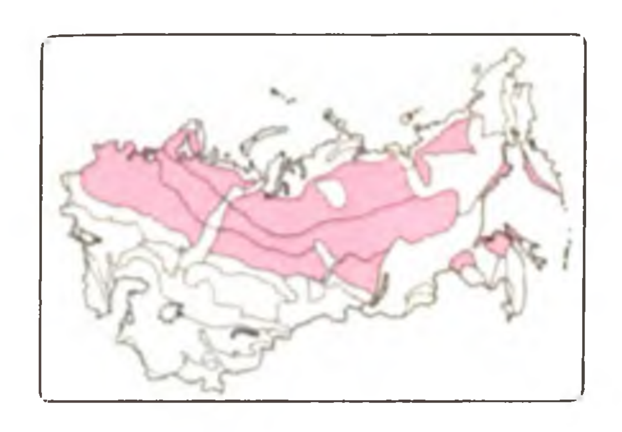
Рис. 4. Тундровая глеевая оподзоленная иллювиально-железистая мерзлотная супесчаная почва. В профиле таких почв под небольшим слоем растительных остатков в 1—2 см (горизонт A_0) выделяется тонкий оподзоленный горизонт мощностью 3—5 см (реже 8—10 см). Ниже расположен иллювиальный горизонт, обогащенный железом и гумусом. Общая мощность почвенного профиля небольшая: нижняя граница иллювиального горизонта обычно находится на глубине 25—30 см и редко опускается глубже 40 см. Все горизонты оподзоленных тундровых почв имеют признаки оглеения.

Рис. 5. Тундровая глеевая торфяная мерзлотная почва. Мощность торфяного слоя обычно небольшая, лишь иногда превышает 70 см. Торф преимущественно травно-осоковый и гипново-осоковый с малой степенью разложения вследствие неблагоприятных условий развития микробиологической деятельности и наличия слоя вечной мерзлоты на глубине 20—40 см. Минеральные горизонты сильно оглеены.

Рис. 6. Тундровая торфяная почва реликтового крупнобугристого торфяника. Бугристые торфяники разделяются на плоскобугристые и крупнобугристые. Бугры в крупнобугристых торфяниках достигают высоты 4—5 м и 10—20 м в поперечнике. Между ними расположены мочажины и мелкие озера. В толще торфа встречаются стволы и пни некогда росших крупных деревьев. Слои торфа под влиянием мерзлотных процессов смяты в складки, сдвинуты и носят другие следы деформации. В настоящее время поверхность торфяных бугров разбита трещинами и подвергается постепенному разрушению. В толще многих бугров обнаруживаются прослойки и линзы льда.

Рис. 4, 5, 6 ►





ПОЧВЫ ТАЕЖНО-ЛЕСНОЙ ЗОНЫ

Таежно-лесная природная зона — самая значительная по площади в СССР. Она простирается от западных границ страны до берегов Охотского и Японского морей. Площадь всей зоны 1155 млн. га, или 52,2 % территории СССР, в том числе равнинная часть зоны занимает 755 млн. га (34,1 %), а горные области — 400 млн. га (18,1 %).

Природные условия такой огромной территории отличаются исключительным разнообразием. С севера на юг увеличивается общее количество тепла, удлиняется период с положительными температурами, сокращаются периоды осеннего и весеннего переувлажнения почвы. С запада на восток возрастает континентальность климата, достигая в районах Восточной Сибири максимального выражения. На Дальнем Востоке континентальность несколько снижается, и климат приобретает муссонный характер.

Годовое количество осадков в таежно-лесной зоне превышает испаряемость в 1,1—1,3 раза. В почвах преобладает промывной водный режим. Исключение представляют лишь районы Восточной Сибири, где годовое количество осадков меньше испаряемости. Здесь распространение вечной мерзлоты определяет особый мерзлотный водный режим и оказывает значительное влияние на процессы почвообразования.

Европейская часть таежно-лесной зоны расположена в пределах холмисто-волнистой Русской равнины. Уральские горы отделяют эту равнину от обширной слабодренированной Западно-Сибирской низменности. К востоку от реки Енисей характер рельефа резко меняется: преобладают обширные плоскогорья, высокие нагорья и горные хребты.

Почвообразующие породы на равнинных частях зоны представлены главным образом четвертичными отложениями (ледниковыми, аллювиальными, озерными и др.) различного механического состава. В горных районах распространены элювиально-делювиальные отложения коренных осадочных и магматических пород.

Разнообразие природных условий таежно-лесной зоны обусловливает развитие ряда процессов почвообразования, основные из них подзолистый, дерновый и болотный. Эти процессы могут протекать самостоятельно или в сочетании друг с другом. В Восточной Сибири, кроме того, на развитие почв сильно влияют вечная мерзлота и связанные с нею криогенные явления.

Подзолообразовательный процесс в наиболее чистом виде протекает под пологом сомкнутых темнохвойных лесов с моховым или мертвым напочвенным покровом. Отмирающие части древесной и мохово-кустарничковой растительности подвергаются минерализации под влиянием грибного и бактериального процессов разложения. Грибной процесс здесь преобладает, так как лесная подстилка содержит дубильные вещества и смолы, обладающие бактерицидными свойствами. На бактериальную флору угнетающее действие оказывает также кислая среда лесных почв.

При разложении органических остатков лесного опада образуются водорастворимые органические

Климатические показатели таежно-лесной зоны

Показатели	Европейская часть	Западная Сибирь	Восточная Сибирь	Дальний Восток
Средняя годовая температура, град	1,5; +6	—1,5; —8	—5; —12	6; 7,5
Средняя температура июля, град	14; 19	15; 17	14; 17	12; 19
Средняя температура января, град	—11; —19	—22; —26	—30; —37	—15; —27
Длина вегетационного периода, дней	118—170	100—145	100—130	120—170
Количество осадков за год, мм	430—600	350—450	180—400	300—1000

соединения с кислотными свойствами, главным образом фульвокислоты и низкомолекулярные органические кислоты (муравьиная, уксусная, лимонная и др.).

Эти продукты частично нейтрализуются основаниями, освобождающимися при минерализации подстилки, но большая их часть попадает с водой в почву и взаимодействует с минеральной частью. В условиях промывного водного режима из верхних горизонтов удаляются в первую очередь все легкорастворимые соединения.

При дальнейшем воздействии кислот разрушаются и более устойчивые соединения первичных и вторичных минералов, чему способствует также действие микрофлоры и корней растений. Разрушение минералов происходит под влиянием выделяемых микроорганизмами продуктов обмена, преимущественно кислотной природы. Контактное поглощение корнями растений питательных веществ из твердой фазы почвы расшатывает кристаллическую решетку и способствует более быстрому разрушению минералов. В процессе подзолообразования прежде всего разрушаются наиболее мелкие минеральные частицы, поэтому происходит постепенное обеднение илом верхнего горизонта лесной почвы. Илистая фракция частично выносится по крупным капиллярным порам и без разрушения. При воздействии органических веществ кислотной природы на первичные и вторичные минералы образуются весьма устойчивые водорастворимые органо-минеральные комплексные соединения. В форме этих соединений преимущественно и происходит миграция железа, алюминия, марганца, из-за чего верхняя часть почвенного профиля постепенно обедняется. Кремнезем как остаточный продукт разрушения, наоборот, здесь накапливается. Так постепенно формируется подзолистый горизонт. Подзолистый процесс наиболее интенсивно развивается при сочетании с явлениями сезонного поверхностного оглеения.

Минеральные и органо-минеральные соединения, вынесенные из лесной подстилки и подзолистого слоя, частично закрепляются ниже, образуя иллювиальный горизонт. Часть этих веществ с нисходящим током воды достигает почвенно-грунтовых вод и уходит за пределы почвенного профиля.

Профиль подзолистой почвы имеет следующее строение: поверхность покрыта лесной подстилкой (A_0) глубиной 2—5 см, под ней слабовыраженный гумусовый горизонт, представленный слоем грубого гумуса мощностью 1—3 см (A_0A_1) или слабоокрашенный гумусом минеральный слой мощностью 3—5 см (A_1A_2), ниже залегает подзолистый горизонт (A_2), под ним иллювиальный горизонт (В), затем почвообразующая порода (С).

Наряду с подзолообразованием в таежно-лесной зоне широко развит дерновый процесс, протекающий под чистыми ассоциациями луговой растительности и под травянистыми лесами. Наиболее существенная особенность дернового процесса — накопление в верхних горизонтах почвы гумуса, питательных веществ и создание водопрочной структуры. Интенсивность проявления дернового процесса определяется биологической продуктивностью травянистой растительности, количеством и качеством оставляемого в почве органического вещества, а также комплексом условий, от которых зависит образование и накопление гумуса. К числу этих условий относятся: аэрация, влажность, температура почвы, зольность органической массы и содержание в ней азота, наличие кальция в почвообразующей породе.

Дерновые автоморфные почвы имеют дернину (A_0) до 7 см. Под ней расположен гумусовый (дерновый) горизонт (A_1), постепенно переходящий в почвообразующую породу (С).

Профиль дерново-подзолистых автоморфных почв формируется под воздействием дернового и подзолообразовательного процессов. С поверхности они имеют дернину (A_0) или покрыты лесной подстилкой. Ниже залегает гумусовый горизонт (A_1), мощность которого иногда достигает 15—20 см; под ним находится подзолистый горизонт (A_2), еще ниже переходный (A_2B), затем иллювиальный (В) и порода (С).

На территории таежно-лесной зоны большое распространение имеют болотные почвы. Они характеризуются накоплением на поверхности слоя торфа (Т) и оглеением минеральных горизонтов. Формирование болотных почв связано с устойчивым анаэробиозисом, возникающим в результате постоянного переувлажнения почвы поверхностными и грунтовыми водами. В полугидроморфных условиях возможно совместное проявление болотного процесса с подзолистым или болотного с дерновым. В таких случаях формируются болотно-подзолистые и дерново-глеевые почвы.

К востоку от Енисея распространены мерзлотно-таежные почвы. Они формируются под светлохвойными (лиственничными) лесами северной и средней тайги при наличии многолетней мерзлоты, которая оказывает влияние на водный и тепловой режимы, формирование микрорельефа и течение химических и физико-химических процессов. Оттаивающий летом слой почвы зимой промерзает до многолетней вечной мерзлоты.

По совокупности природных условий и характеру почвенного покрова таежно-лесная зона в широтном направлении разделяется на следующие подзоны: северной тайги, средней тайги, южной тайги и смешанных лесов. В направлении с запада на восток каждая подзона разделяется на пять фаций: 1) теплую — западно- и южноевропейскую, 2) умеренную — восточноевропейскую, 3) холодную — западно- и среднесибирскую, 4) длительномерзлотную — восточносибирскую и дальневосточную, 5) холодную влажную — тихоокеанскую.

ПОДЗОНА СЕВЕРНОЙ ТАЙГИ

Общая площадь подзоны 240 млн. га, что составляет 31,8% всей территории равнинной части таежно-лесной зоны. Для северной тайги типичны изреженные низкорослые леса с небольшим ежегодным приростом и малым запасом древесины. На севере они сливаются с редколесьями и рединами лесотундры, а к югу постепенно переходят в сом-

Химические и физико-химические свойства подзолистых и дерново-подзолистых почв таежно-лесной зоны

Почва	Генетический горизонт	Глубина образца, см	Гумус, %	pH солевой вытяжки	Сумма обменных оснований	Гидролитическая кислотность	Степень насыщенности основаниями, %
					мг-экв на 100 г почвы		
Подзолистая суглинистая	A_1 A_2	4—6	2,66	4,2	4,4	5,2	45,8
	A_2	15—25	0,31	3,8	5,5	3,3	62,5
	B	53—63	0,36	3,7	5,3	3,0	63,9
Дерново-подзолистая суглинистая	$A_п$	0—21	2,65	5,0	7,8	3,9	66,7
	A_2	28—38	0,52	4,9	6,2	2,8	68,9
	B	68—73	0,28	4,8	13,0	4,2	75,6

кнутые среднетаежные леса. В европейской части подзоны преобладает редкостойная тайга из ели с примесью березы и осины. В Западной и Восточной Сибири и Якутии повсеместно господствуют лиственничные и сосново-лиственничные леса. Поверхность почвы в этих лесах покрыта мхами, лишайниками, кустарничками и кустарниками.

В подзоне северной тайги органические остатки разлагаются медленно. Микробиологические процессы даже в летний период подавлены низкими температурами и избыточной влажностью почвы. Оглеением в той или иной степени затронуты все почвы подзоны. На суглинках даже в автоморфных условиях распространены глеево-подзолистые и глеево-мерзлотно-таежные почвы, на песках и супесях — подзолистые иллювиально-железистые, иллювиально-гумусовые и мерзлотно-таежные ожелезненные. На слабодренированных территориях преобладают болотно-подзолистые почвы, а в условиях постоянного избытка влаги — болотные.

Пашня в подзоне северной тайги занимает менее 1% площади. Посевы расположены главным образом в долинах рек и на более теплых южных склонах, особенно с легкими песчаными и супесчаными почвами. В повышении почвенного плодородия большое значение имеет систематическое внесение органических и минеральных удобрений при одновременном улучшении теплового, водного и воздушного режимов почвы. В северной тайге свыше 55 млн. га занимают оленьи пастбища.

ПОДЗОНА СРЕДНЕЙ ТАЙГИ

Подзона средней тайги занимает 255 млн. га (33,8% равнинной части зоны). Здесь преобладают хвойные леса; в западных районах европейской части подзоны распространена сосна, в восточной части — ель, ближе к Уралу появляются пихта, кедр и лиственница. В лесах Западно-Сибирской низменности преобладают ель, пихта, кедр с примесью осины и березы. В Восточной Сибири распространена светлохвойная тайга из даурской лиственницы. На Дальнем Востоке наряду с даурской лиственницей встречаются аянская ель и амурская пихта.

Под пологом сомкнутых темнохвойных еловопихтовых лесов создается своеобразный микроклимат: ровная суточная температура, повышенная влажность воздуха и значительное затенение. Влагоемкий слой лесной подстилки уменьшает испарение воды из почвы. Под светлохвойной тайгой в условиях распространения вечной мерзлоты подзолообразовательный процесс выражен слабо. Здесь образуются мерзлотно-таежные почвы, и только на породах легкого механического состава, где горизонт мерзлоты залегает глубже, создаются условия для проявления подзолообразования.

Наряду с зональными почвами на карбонатных породах под лесами с травянистым покровом и под суходольными лугами формируются дерново-карбонатные и дерново-подзолистые почвы. Значитель-

Почвы подзоны северной тайги

Почвы	Площадь, млн. га	% от площади подзоны
Глеево-подзолистые	73	30,4
Глеево-мерзлотно-таежные	90	37,5
Болотно-подзолистые	35	14,6
Болотные (низинные и верховые)	34	14,2
Аллювиальные	8	3,3
Всего	240	100,0

Почвы подзоны средней тайги

Почвы	Площадь млн. га	% от площади подзоны
Подзолистые	85	33,3
Мерзлотно-таежные	100	39,2
Болотно-подзолистые	30	11,8
Болотные (низинные и верховые)	30	11,8
Аллювиальные	10	3,9
Всего	255	100,0

ные площади заняты также болотно-подзолистыми и болотными почвами, а в поймах рек — аллювиальными дерновыми.

Леса и кустарники занимают 166 млн. га, т. е. 65% площади подзоны средней тайги. В сельскохозяйственном пользовании находится около 9 млн. га (3,6%), в том числе под пашней занято около 1 млн. га, остальная площадь используется под сенокосы и пастбища. Свыше 60 млн. га покрыты болотами. Расширение пашни возможно за счет освоения пойменных почв, а на внепойменной территории за счет кустарников, вырубок, гарей и низинных болот. Повышение плодородия почвы требует систематического внесения органических и минеральных удобрений, известкования кислых почв и осушения избыточно увлажненных.

ПОДЗОНА ЮЖНОЙ ТАЙГИ И СМЕШАННЫХ ЛЕСОВ

Эта подзона занимает 260 млн. га, т. е. 34,4% равнинной части таежно-лесной зоны. Здесь произрастают темнохвойные леса с примесью лиственных пород и смешанные хвойно-широколиственные леса с мохово-травянистым или травянистым наземным покровом.

В климатическом отношении леса этой подзоны находятся в более благоприятных условиях, чем леса средней тайги. Климат здесь более мягкий, достаточно влажный, особенно в европейской части. Вегетационный период более продолжительный и теплый. Биологический круговорот веществ развивается более энергично.

Травянистый покров вносит существенные изменения в процесс почвообразования. В верхней части почвенного профиля формируется дерновый горизонт (A_1), который отличается от подзолистого большим содержанием гумуса, азота и питательных элементов, большей емкостью поглощения и насыщенностью основаниями. Под влиянием корневой системы трав образуется мелкокомковатая структура и улучшаются водно-физические свойства дернового горизонта. Под лесами с травянистым покровом и суходольными лугами формируются дерново-подзолистые почвы. Они составляют основной фон почвенного покрова подзоны, занимая свыше 80% ее площади. Болотные и полугидроморфные почвы здесь распространены меньше, чем в северных подзонах.

Подзона южной тайги и смешанных лесов — самая освоенная в сельскохозяйственном отношении территория таежно-лесной зоны. Пашня занимает здесь 47 млн. га (17,7% площади подзоны), сенокосы — 21 млн. га и пастбища — 14 млн. га. Все сельскохозяйственные угодья занимают около трети (31,2%) площади подзоны. Такое интенсивное использование земельных фондов определяется как экономическими причинами, так и почвенно-климатическими условиями, которые благоприятны для выращивания многих продовольственных, технических и кормовых культур, а также для создания культурных долголетних пастбищ. Поэтому здесь широко развиты молочное животноводство, свиноводство, птицеводство.

Почвы подзоны южной тайги и смешанных лесов

Почвы	Площадь млн. га	% от площади подзоны
Дерново-подзолистые	209	80,3
Дерново-подзолистые глеевые и дерново-глеевые	20	7,7
Болотные (низинные и верховые)	16	6,2
Аллювиальные	15	5,8
Всего	260	100,0

ТАБЛИЦА 3

ГЛЕЕВО-ПОДЗОЛИСТЫЕ ПОЧВЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР И ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Глеево-подзолистые почвы формируются на плоских водоразделах и широких равнинах под редкостойными хвойными лесами с моховым или мохово-кустарничковым покровом. В таких лесах водный режим характеризуется длительным застойным весенним и осенним переувлажнением, которое вызывает развитие восстановительных процессов в почве. Поэтому все подзолистые почвы этой подзоны имеют ясные признаки оглеения, особенно сильно выраженные в верхней части профиля.

Почвы северной тайги имеют неблагоприятные агрономические свойства: они избыточно увлажнены, за летний период плохо прогреваются, имеют недостаточную аэрацию, кислую реакцию, бедны усвояемыми формами азота, фосфора и калия. Микробиологическая деятельность в этих почвах подавлена. Поэтому при освоении (распашке) в первую очередь нужно создать благоприятный термический и водно-воздушный режимы устройством дренажа, тщательной обработкой почвы, применением грядковой культуры и другими способами, а также обеспечить условия для усиления микробиологической деятельности известкованием, внесением органических и минеральных удобрений.

Рис. 7. Глеево-подзолистая тяжелосуглинистая почва на покровном суглинке. Гумусовый горизонт (A_1) обычно отсутствует; непосредственно под подстилкой залегает оглеенный подзолистый слой небольшой мощности, переходящий в нечетко выраженный иллювиальный горизонт. Глеево-подзолистые почвы имеют кислую реакцию. наиболее сильную в верхней части профиля (pH_{KCl} 3,0—3,5). В подзолистом слое содержится 1—2% (иногда больше) гумуса, в составе которого преобладают фульвокислоты. Гидролитическая кислотность этих почв высокая (до 12—15 мг-экв. на 100 г почвы), а насыщенность основаниями незначительная (всего 12—18 %).

Рис. 8. Глеево-подзолистая иллювиально-железистая супесчаная почва на древнеаллювиальной супеси. Формирование таких почв происходит в условиях лучшей дренированности. В летний период могут возникать кратковременные нисходящие токи почвенных растворов. Поэтому наряду с оглеением развиваются и окислительные процессы. В почвенном профиле происходит более четкое обособление подзолистого и иллювиального горизонтов.

Рис. 9. Торфяно-подзолистая глеевая суглинистая почва на озерно-ледниковых отложениях. Наиболее типичны для формирования данных почв условия повышенного поверхностного или грунтового увлажнения. Такие почвы встречаются в понижениях водораздельных равнин и древнеаллювиальных террас, а также на периферии больших болотных массивов. Они имеют торфяной слой, мощность которого может достигать 30—40 см. Под слоем торфа залегает оглеенный подзолистый горизонт, содержащий значительное количество закисных соединений железа. Реакция почв сильнокислая: в торфяном слое pH_{KCl} 2,5—3,0, в глеевом — 3,0—3,5.

Рис. 7, 8, 9 ►



ТАБЛИЦА 4

ПОДЗОЛИСТЫЕ ИЛЛЮВИАЛЬНО-ЖЕЛЕЗИСТЫЕ И ИЛЛЮВИАЛЬНО-ГУМУСОВЫЕ ПОЧВЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

Наиболее крупные массивы этих почв находятся на Кольском полуострове и в северной части Карельской АССР. Формируются в условиях промывного водного режима хорошо дренированных элементов рельефа, под сосновыми и елово-сосновыми лесами с лишайниковым и мохово-кустарничковым покровом. В этих условиях при разложении лесного опада образуются кислые продукты (в том числе фульвокислоты), обладающие повышенной подвижностью. Органические кислоты образуют с железом и алюминием комплексные соединения, которые увлекаются нисходящими токами воды и выпадают из раствора в иллювиальном горизонте, окрашивая его в охристо-ржавый или темно-коричневый цвет. Окраска иллювиального слоя зависит от преобладания гумусовых или железистых соединений.

Использование подзолистых иллювиально-гумусовых и иллювиально-железистых почв затруднено неблагоприятными свойствами: повышенной кислотностью, высоким содержанием обменного алюминия, слабой насыщенностью основаниями, бедностью питательными веществами, местами сильной каменистостью. Применение правильной системы мероприятий значительно повышает плодородие этих почв. Расширение пашни за счет лесов в этих районах следует строго регулировать, поскольку природная лесная растительность на склонах защищает почву от эрозии. Распашка таких склонов нецелесообразна.

Рис. 10. **Сильноподзолистая иллювиально-железистая супесчаная почва на сильнокаменистой морене.** Почвы с иллювиально-железистым горизонтом обычно встречаются на хорошо дренированных склонах и вершинах моренных гряд и холмов. Они формируются под сосняками с напочвенным покровом из ягеля на элювии коренных изверженных пород и на грубоскелетных моренных отложениях. Профиль четко дифференцирован на генетические горизонты и имеет небольшую мощность. Почти белый подзолистый горизонт, залегающий непосредственно под подстилкой, обычно не превышает 5—8 см. Его сменяет иллювиальный горизонт яркой охристой окраски, в котором содержится до 2—3 % гумуса. Охристая окраска исчезает на глубине 50—60 см.

Рис. 11. **Среднеподзолистая иллювиально-гумусовая супесчаная почва на сильнокаменистой морене.** Подзолистые почвы с гумусовым иллювием занимают менее дренированные склоны. Они формируются под сосновыми и елово-сосновыми лесами с напочвенным покровом из зеленых мхов и черники. Иллювиальный горизонт этих почв имеет интенсивную темно-коричневую окраску, которая обусловлена содержанием значительного количества гумуса (4—7 %).

Рис. 12. **Торфянисто-сильноподзолистая иллювиально-гумусовая глееватая песчаная почва на моренной супеси.** В понижениях, на пологих склонах и по окраине болотных массивов в условиях длительного переувлажнения развиваются полугидроморфные почвы с торфянистым слоем и с признаками оглеения минеральных горизонтов. Иллювиальный горизонт этих почв содержит более 10 % гумуса, имеет почти черную окраску, отличается большой гидролитической кислотностью (12—15 мг-экв. на 100 г почвы) и почти полным отсутствием поглощенных оснований (меньше 1 мг-экв).

Рис. 10, 11, 12 ►

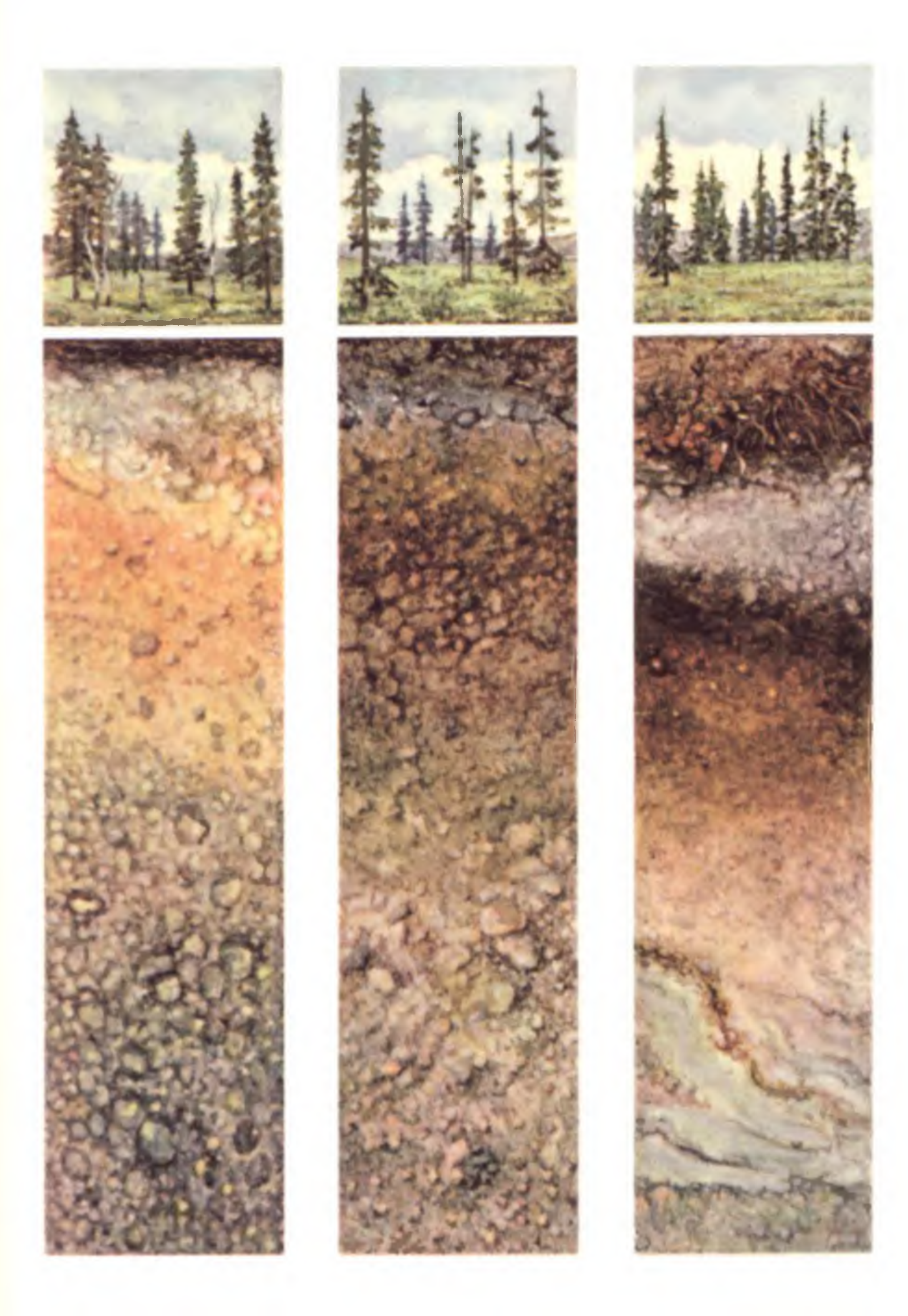


ТАБЛИЦА 5

ГЛЕЕВО-МЕРЗЛОТНО-ТАЕЖНЫЕ ПОЧВЫ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Глеево-мерзлотно-таежные почвы распространены на всем протяжении восточной части северной тайги в районах повсеместного развития вечной мерзлоты.

Эти почвы формируются под лиственничным редколесьем с кустарниково-моховым напочвенным покровом. На развитие почвообразовательного процесса большое влияние оказывают длительная сезонная и многолетняя мерзлота, а также суровый климат. Неблагоприятный температурный режим почв сильно замедляет и понижает активность всех биологических и биохимических процессов.

Ежегодный прирост всей биомассы редкостойных лесов невелик, незначительно и количество опада. Угнетение почвенной микрофлоры определяет слабую минерализацию органических остатков и образование торфянистых и оторфованных горизонтов. Процессы разложения в этих условиях приводят к образованию значительного количества легкоподвижных органических кислот. Однако постоянное перемешивание почвенной массы (вследствие мерзлотных явлений) препятствует четкому обособлению элювиальных и иллювиальных горизонтов в почвенном профиле.

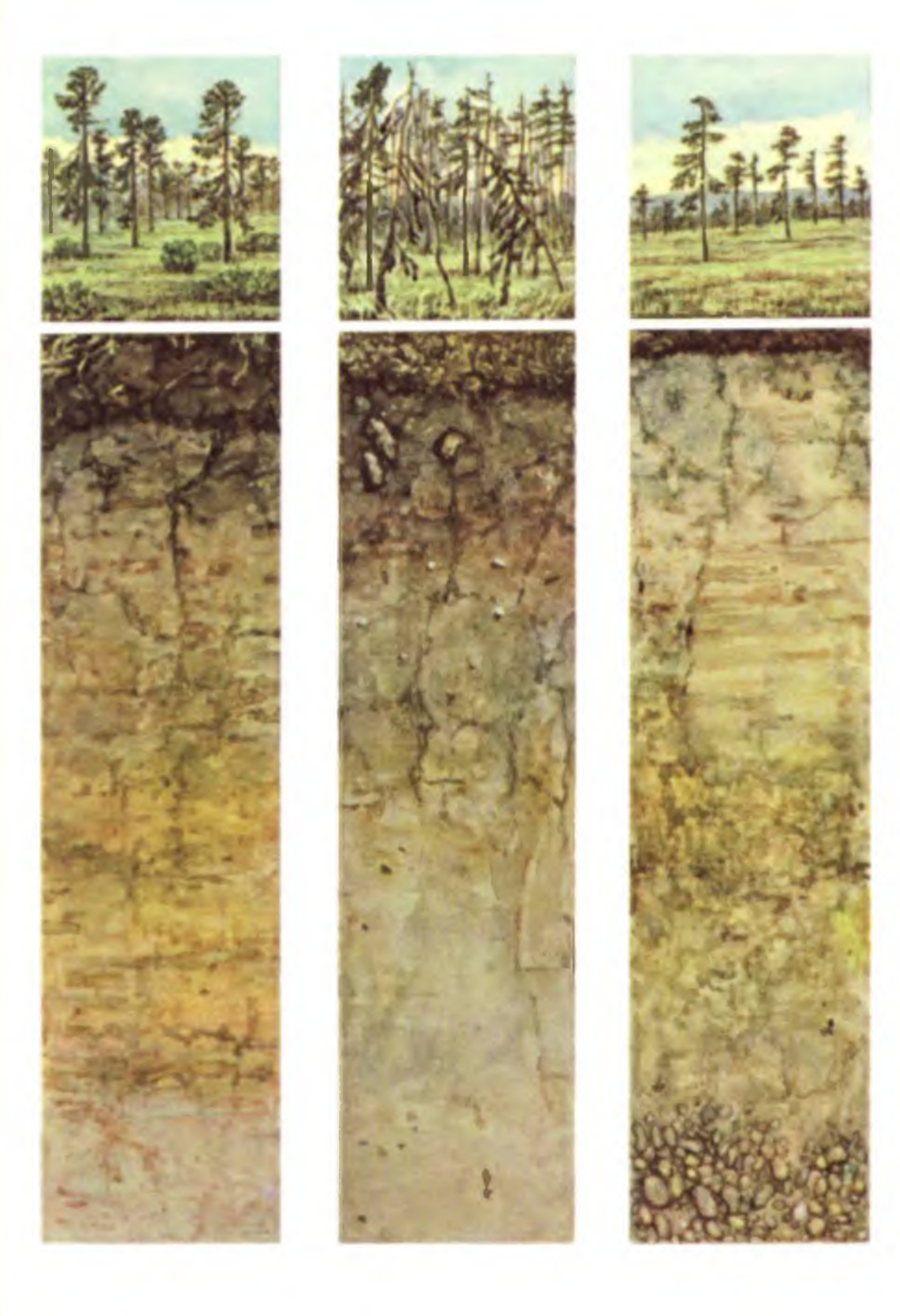
Использование глеево-мерзлотно-таежных почв в земледелии очень ограничено, что определяется не только почвенными, но и общими климатическими условиями. При освоении почвы основное значение имеют тепловые мелиорации, улучшающие температурный режим почв, подбор соответствующих сортов сельскохозяйственных культур и усиленное удобрение почвы; при этом особенно важны биологически активные органические удобрения.

Рис. 13. Мерзлотно-таежная пропитанно-гумусовая глееватая суглинистая почва на делювиальных отложениях. В составе гумуса мерзлотно-таежных почв преобладают фульвокислоты. Высокая подвижность этих кислот при наличии близкого водоупора в виде горизонта вечной мерзлоты приводит к пропитыванию гумусом всего почвенного профиля. Содержание гумуса достигает в средней части профиля 2—3 %, в надмерзлотном слое 4—4,5 %. Реакция почв кислая и сильнокислая. Мерзлотно-таежные почвы содержат большое количество соединений железа, которые придают почве характерную охристую окраску.

Рис. 14. Мерзлотно-таежная торфянисто-глеевая тиксотропная легкосуглинистая почва на делювиальных отложениях. В мерзлотно-таежных почвах под слоем торфянистой подстилки в ряде случаев обособляется тиксотропный горизонт, в котором вся почвенная влага включена в гидратные оболочки почвенных частиц. Такая влага теряет способность к свободному передвижению. В почвах с тиксотропным горизонтом нет восходящих и нисходящих токов воды и свободного передвижения растворов, возможно лишь перемещение всей массы. Под влиянием криогенных явлений происходит передвижение и перемешивание почвенных слоев по вертикали и в боковом направлении.

Рис. 15. Перегнойно-глеевая мерзлотно-таежная тяжелосуглинистая почва на галечнике. Такие почвы расположены на низменных равнинах и других пониженных элементах рельефа под вейниково-осоковыми кочковатыми лугами с зарослями ивы. Оглеение здесь выражено сильно и начинается непосредственно под слоем оторфленной дернины. Эти почвы относятся к типу полугидроморфных.

Рис. 13, 14, 15 ►



ПОДЗОЛИСТЫЕ ПОЧВЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

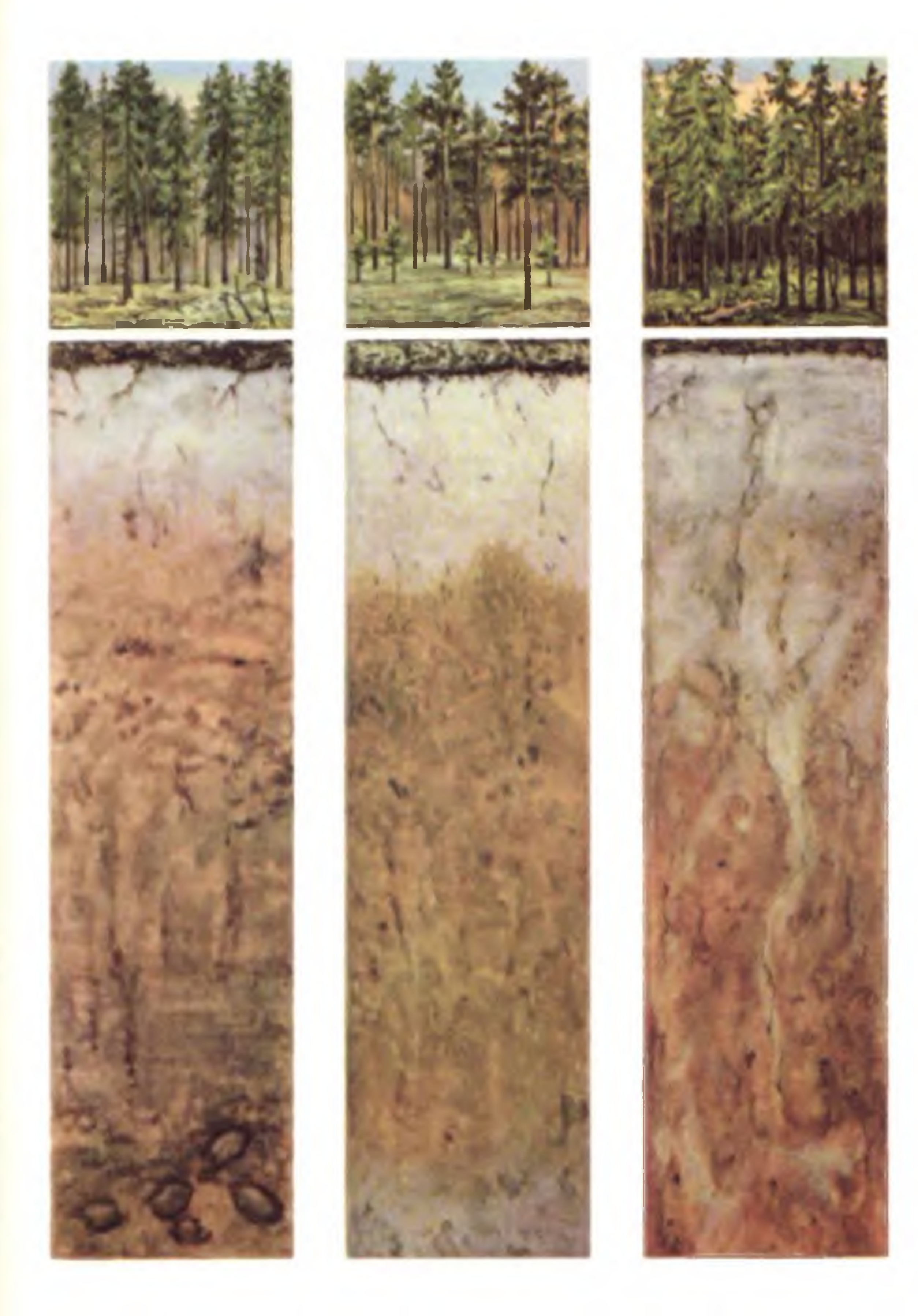
В подзоне средней тайги преобладают почвы подзолистого типа. Процесс подзолообразования наиболее полно проявляется под пологом сомкнутых темнохвойных лесов, что вызвано сочетанием ряда условий лесной среды: химическим составом лесной подстилки, преобладанием грибного процесса разложения органического вещества, образованием значительного количества фульвокислот, промывным типом водного режима и временным застоем поверхностных вод весной.
Лесная растительность создает большое количество органического вещества, часть которого ежегодно отмирает и в виде лесной подстилки скапливается на поверхности почвы (до 5—8 т/га). При ее разложении большая часть элементов зольного и азотного питания вновь используется лесной растительностью и вовлекается в биологический круговорот. Этот круговорот питательных веществ в системе почва — растительность — подстилка — почва обеспечивает достаточно высокую продуктивность лесных угодий средней тайги.
Подзолистые почвы бедны гумусом (0,3—0,5%), имеют сильнокислую реакцию (pH_{KCl} 3—4). Верхняя часть почвенного профиля обеднена илом и полуторными окислами, обладает высокой гидролитической кислотностью и содержит небольшое количество поглощенных оснований.

Рис. 16. Подзол суглинистый на тяжелом покровном суглинке. Профиль подзолов четко дифференцирован на генетические горизонты: под лесной подстилкой залегает белесый подзолистый слой, сменяющийся более темным иллювиальным горизонтом, который постепенно переходит в материнскую породу. Подзолистый и иллювиальный горизонты резко различаются по химическому и механическому составу, а также по физическим свойствам.

Рис. 17. Подзол иллювиально-железистый супесчаный на древнеаллювиальном песке. Типичные подзолы встречаются не только на суглинистых породах, но и на песках надпойменных речных террас под сосновыми лесами с лишайниковым напочвенным покровом. Иллювиальный горизонт песчаных подзолов выражен более четко, чем в подзолистых почвах суглинистого механического состава. В иллювиальном горизонте закрепляются многие вещества, поступающие с током воды из лесной подстилки и подзолистого слоя, в том числе гидроокислы железа, которые придают этому горизонту характерную охристо-бурую окраску и заметно цементируют его.

Рис. 18. Сильноподзолистая суглинистая почва на красноцветном (девонском) суглинке. Подзолистые почвы, формирующиеся на выходах коренных пород, выделяются среди аналогичных почв, развитых на четвертичных отложениях, своим морфологическим строением, химическими и физическими свойствами. На рисунке показана сильноподзолистая почва на красноцветном девонском песчанистом суглинке. Она отличается небольшой мощностью элювиального слоя, меньшей степенью оподзоленности и красноватой окраской почвенного профиля, особенно нижней части.

Рис. 16, 17, 18 ►



ОКУЛЬТУРЕННЫЕ ПОДЗОЛИСТЫЕ ПОЧВЫ

В подзоне средней тайги пахотные земли занимают относительно небольшую площадь и размещены по территории весьма неравномерно: в основном сосредоточены около городов, крупных населенных пунктов и промышленных центров.

Освобожденные от леса почвы имеют низкое плодородие и не могут обеспечить высоких урожаев сельскохозяйственных культур. В первые годы освоения они сохраняют характерные для подзолистых почв признаки и свойства. Пахотный горизонт по цвету, сложению и химическим свойствам почти не отличается от нижележащего подзолистого слоя. Для повышения плодородия требуется применение целой системы агромероприятий, каждое из которых влияет на одну из сторон сложного процесса формирования культурных почв. Обработка почвы направлена на создание глубокого пахотного слоя и поддержание благоприятного водно-воздушного режима. Посев многолетних трав приводит к обогащению почвы органическим веществом, азотом и созданию водопрочной структуры. Известкование снижает кислотность, улучшает азотный режим и подавляет вредное влияние алюминия и марганца. Внесение органических и минеральных удобрений создает необходимый запас питательных веществ. Органические удобрения не только повышают содержание зольных элементов и азота, но и улучшают физические свойства почвы и обогащают ее перегноем и микроорганизмами.

Все эти мероприятия коренным образом меняют направление почвообразовательного процесса. В результате формируются новые подтипы почв — окультуренные (антропогенные). Окультуренность почв проявляется как во внешних морфологических признаках, так и в ряде физических и химических свойств пахотного слоя. Различают слабо-, средне- и сильноокультуренные почвы.

Рис. 19. Слабоокультуренная подзолистая супесчаная почва на двучленном наносе. Глубина пахотного слоя не превышает 20 см. Содержание гумуса в нем составляет 1,5—2,0%, поэтому в окраске еще отчетливо заметна белесоватость припаханного подзолистого слоя. Реакция почвы сильнокислая и кислая (pH_{KCl} 3,5—4,5), содержание доступных форм питательных веществ невелико (например, количество P_2O_5 по Кирсанову не превышает 2,5—5 мг на 100 г почвы).

Рис. 20. Среднеокультуренная подзолистая суглинистая почва на лёссовидном суглинке. Мощность пахотного слоя 20—25 см, содержание гумуса 2—3%. Обеспеченность усвояемыми формами питательных веществ выше, чем в слабоокультуренных почвах (до 10—15 мг P_2O_5 на 100 г почвы).

Рис. 21. Сильноокультуренная подзолистая суглинистая почва на покровном суглинке. Эти почвы имеют мощный пахотный слой, глубина его более 25 см, окраска темно-серая, содержание гумуса достигает 4%. Реакция слабокислая (pH_{KCl} 5,5). Содержит много подвижных форм питательных веществ (например, P_2O_5 более 25 мг на 100 г почвы). Сильноокультуренные почвы имеют благоприятный водно-воздушный режим, который обеспечивает хорошее развитие корневой системы культурных растений и активную деятельность полезной почвенной микрофлоры. На этих почвах получают высокие и устойчивые урожаи всех сельскохозяйственных культур.

Рис. 19, 20, 21 ►

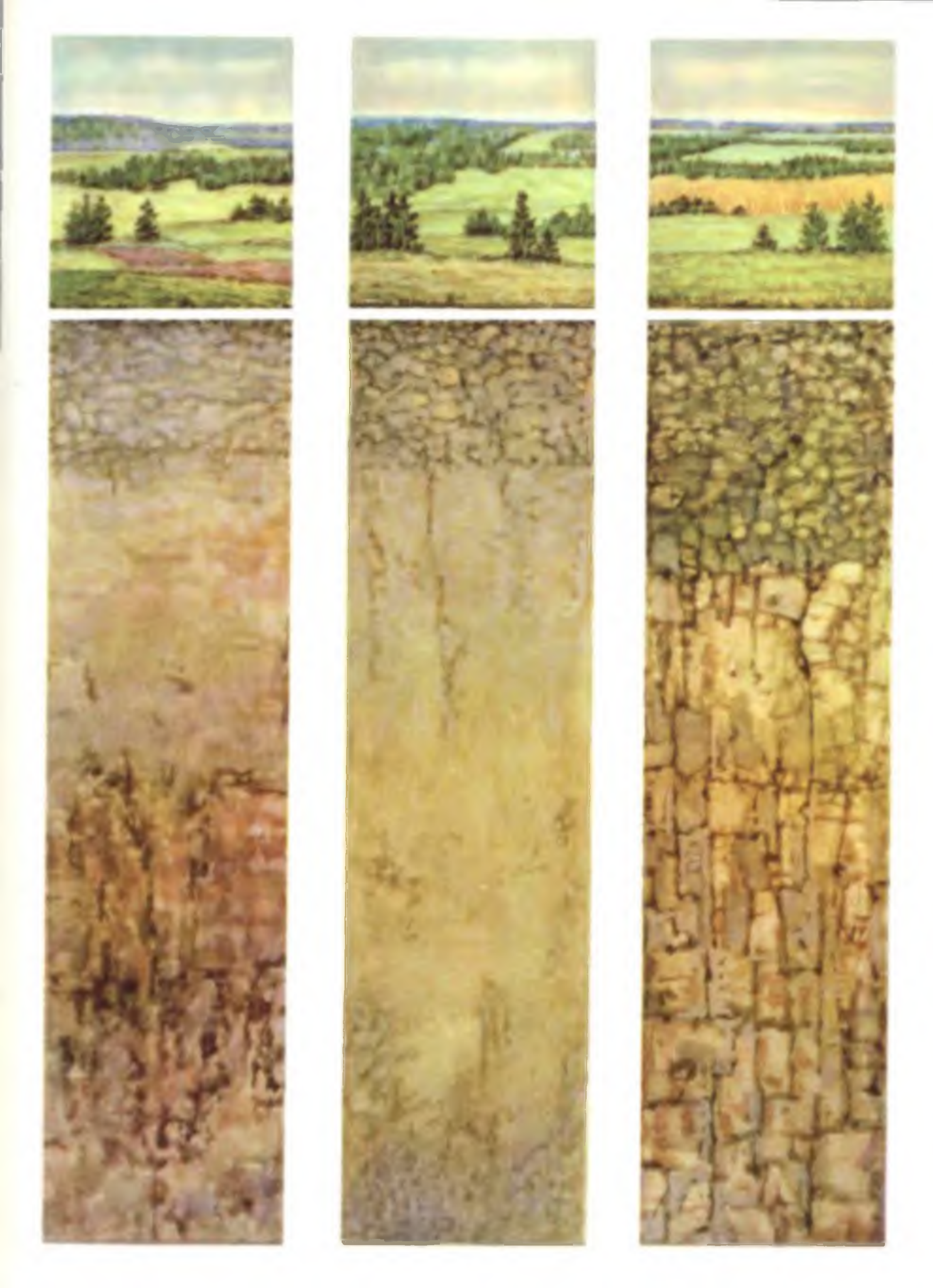


ТАБЛИЦА 8

ПОДЗОЛИСТЫЕ ГЛЕЕВАТЫЕ ПОЧВЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

Подзолистые глееватые почвы формируются под хвойными лесами на слабодренированных элементах рельефа, где вследствие затрудненного поверхностного или внутрипочвенного стока весной создается длительное переувлажнение всех почвенных горизонтов. Избыток влаги в почве при недостаточном доступе воздуха приводит к развитию анаэробных условий и возникновению восстановительных процессов. Окислительно-восстановительный потенциал резко падает ($чH_2$ 18—23). Летом при наступлении оптимальной влажности в почве восстановительные процессы сменяются окислительными (величина $чH_2$ повышается до 29—32).

При разложении растительных остатков в условиях сезонного анаэробиозиса образуется значительное количество фульвокислот и низкомолекулярных органических кислот, т. е. наиболее активных и подвижных форм органического вещества почвы.

Воздействие восстановительных процессов на минеральную часть почвы приводит к образованию закисных соединений железа и марганца, а в условиях кислой среды — к накоплению подвижного алюминия. В результате образуются комплексные органо-минеральные соединения различного состава, которые частично вымываются в нижележащие горизонты. Реакция почвы кислая, особенно сильная в подзолистом горизонте (pH_{KCl} 3,0—4,0).

Рис. 22. Подзол глееватый суглинистый на ленточной глине. Подзолообразовательный процесс значительно усиливается под влиянием избыточного увлажнения. Когда этому процессу благоприятствует природная обстановка, подзолистые почвы достигают предельной степени оподзоливания — образуются глееватые подзолы. В этих почвах под подстилкой залегает мощный подзолистый горизонт, сильно обедненный полуторными окислами, поглощенными основаниями и илистой фракцией. Вынос ила составляет 70% и больше по сравнению с содержанием в почвообразующей породе. Иллювиальный горизонт хорошо выявлен.

Рис. 23. Сильноподзолистая глееватая суглинистая почва на моренном суглинке. Такие почвы встречаются на разных почвообразующих породах, в том числе на моренных суглинках. Под влиянием подзолообразовательного процесса, усиленного оглеением, вынос илистой фракции из подзолистого горизонта достигает 40—70%; заметно также обеднение его полуторными окислами. Иллювиальный горизонт морфологически выражен слабо, но по данным валовых анализов и механическому составу он выделяется достаточно четко, так как обогащен полуторными окислами и илом.

Рис. 24. Сильноподзолистая глееватая суглинистая почва на лёссовидном суглинке. Весь почвенный профиль отличается однородной сизовато-белесой окраской. Отдельные генетические горизонты не имеют четко выраженных границ. Такая однотонность профиля определяется не только оглеенностью, но в значительной мере механическим составом почвообразующей породы, в которой преобладают частицы крупной пыли. Обильная кремнеземистая присыпка проникает на значительную глубину (до 150—200 см) и еще больше нивелирует окраску почвы.

Рис. 22, 23, 24 ►

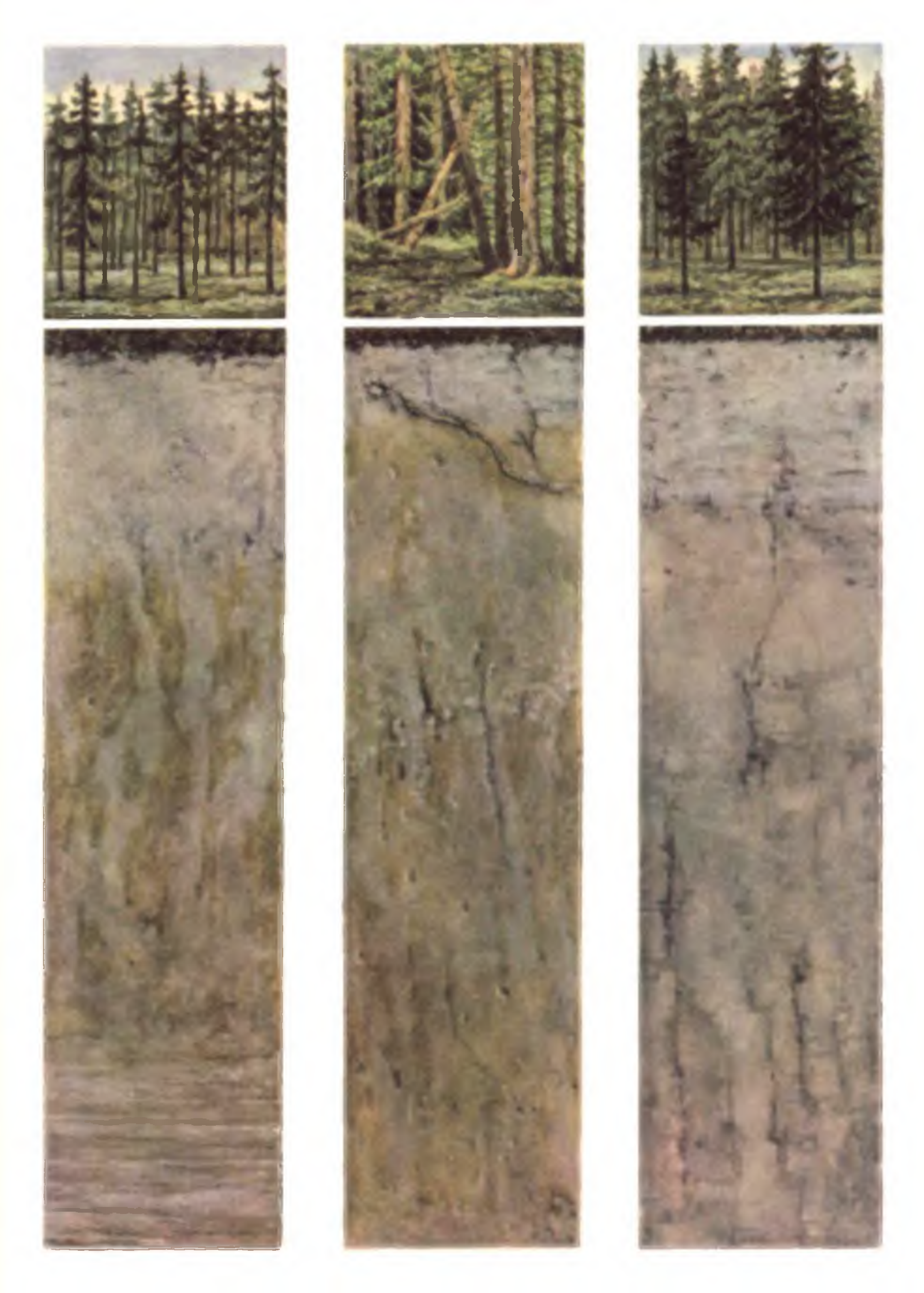


ТАБЛИЦА 9

ОКУЛЬТУРЕННЫЕ ПОДЗОЛИСТЫЕ ГЛЕЕВАТЫЕ ПОЧВЫ

Значительная часть пашни в подзоне средней тайги расположена на глееватых почвах с кратковременным избыточным увлажнением в разные периоды весны и лета. Избыточное увлажнение не только затрудняет проведение полевых работ, но и отрицательно влияет на агрономические свойства почвы: понижается окислительно-восстановительный потенциал, развиваются анаэробные процессы и образуются подвижные формы железа и алюминия. Несмотря на то что в последующие периоды могут наступить нормальные условия аэрации, почвенные процессы остаются нарушенными, и признаки глееватости в профиле почв сохраняются на длительное время. В этих почвах замедлен процесс образования доступных растениям форм фосфатов, ослаблена нитрификационная способность, кислотность почвы остается резко повышенной.

В системе мероприятий по повышению эффективного плодородия пахотных глееватых почв важны все приемы улучшения и регулирования водно-воздушного режима, в число которых входят и такие несложные агромелиоративные приемы, как бороздование посевов и гребневая культура сельскохозяйственных растений. В ряде случаев таких примитивных мероприятий бывает недостаточно. Практика показала, что должный эффект может быть получен только после проведения более сложных мелиоративных работ, например, устройства закрытого дренажа на полях, отвода верховодки системой открытых канав, прочистки и спрямления русл ручьев и речек, играющих роль водоприемников.

Рис. 25. Слабоокультуренная подзолистая глееватая суглинистая почва на ленточной глине. Глубина пахотного слоя таких почв не превышает 18 см, содержание гумуса редко достигает 2,5 %. Реакция сильнокислая (pH_{KCl} 3,5—4,0). Слабоокультуренные почвы не насыщены основаниями и бедны подвижными формами питательных веществ (5—10 мг на 100 г почвы). Признаки глееватости выражены отчетливо.

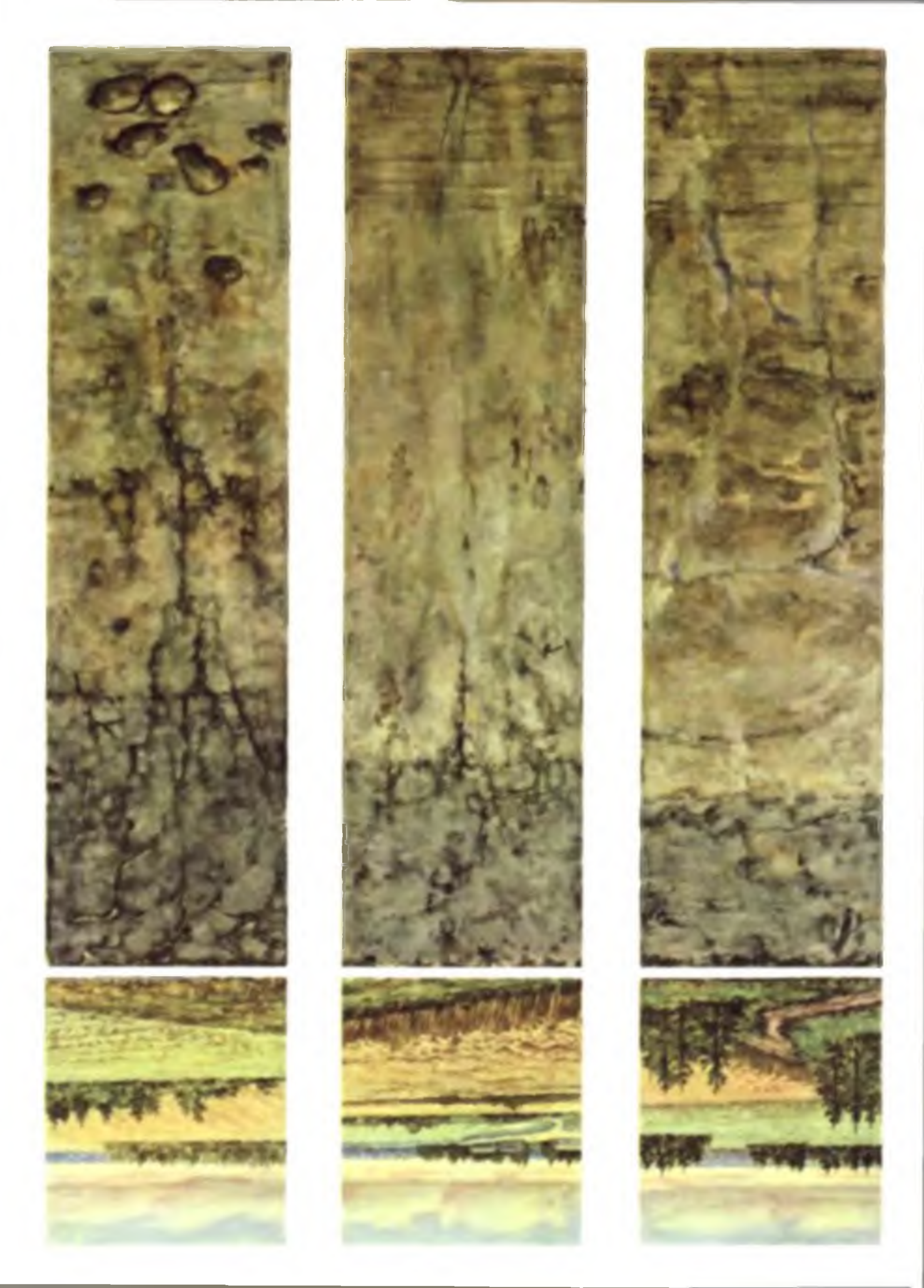
Рис. 26. Среднеокультуренная подзолистая глееватая суглинистая почва на ленточной глине. Эти почвы имеют более глубокий. пахотный горизонт (около 22 см), содержание гумуса достигает 3 %. Они лучше обеспечены подвижными формами фосфора и калия (до 15—20 мг на 100 г почвы).

Рис. 27. Сильноокультуренная подзолистая глееватая суглинистая почва на моренном суглинке. Пахотный слой глубокий, нередко превышает 30 см, содержание гумуса в нем достигает 4 % и более. Кислотность небольшая (pH KCl 5,5—6,5). Насыщенность основаниями высокая (80—90 %). Почва содержит большое количество питательных веществ (до 40—50 мг усвояемых форм P_2O_5 и K_2O на 100 г почвы).

Создание благоприятного водно-воздушного и питательного режимов поддерживается на фоне севооборота системой правильной обработки почвы и системой удобрений.

Сильноокультуренные глееватые почвы в результате всесторонних агротехнических мероприятий дают высокие урожаи сельскохозяйственных культур.

Рис. 25, 26, 27 ►



МЕРЗЛОТНО-ТАЕЖНЫЕ ПОЧВЫ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Мерзлотно-таежные почвы распространены в равнинной части Восточной Сибири и Якутии. Они формируются под лиственничными и лиственнично-сосновыми лесами в условиях резко континентального климата и повсеместного наличия слоя вечной мерзлоты. Мерзлотно-таежные почвы глубоко промерзают зимой на 7—8 месяцев, медленно оттаивают весной и в течение всего лета имеют низкую температуру. Это замедляет рост и развитие растений, затрудняет поглощение корнями питательных веществ и тормозит разложение органических остатков, т. е. ослабляет биологический круговорот.

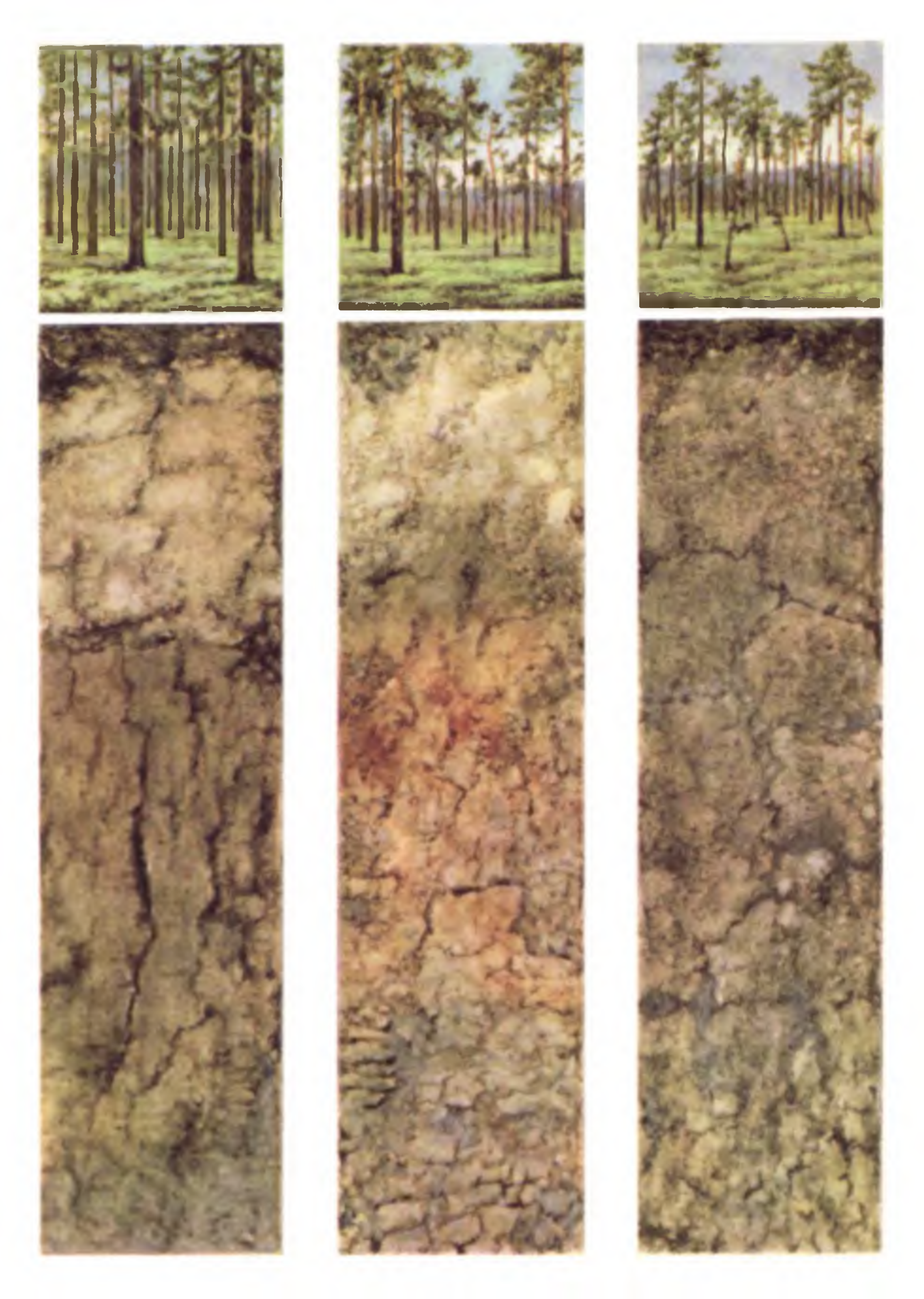
Рис. 28. Мерзлотно-таежная палевая остаточно-карбонатная суглинистая почва на элювии коренных пород. Эти почвы развиваются под пологом лиственничных лесов с мохово-кустарничковым и травяным покровом. Они характерны для районов с преобладанием суглинистых почвообразующих пород, богатых кальцием. Отличительная морфологическая особенность этих почв — палево-коричневая окраска всего профиля, более светлая в верхней части и заметно темнеющая в нижних горизонтах. Реакция нейтральная или слабокислая, с глубиной переходящая в слабощелочную. Валовые химические и механические анализы выявляют значительную однородность почвенного профиля по содержанию кремнезема, полуторных окислов и илистой фракции. Это указывает на слабый вынос веществ из верхних горизонтов и отсутствие аккумуляции их в иллювиальном. Поглощающий комплекс насыщен основаниями. Горизонт вскипания на глубине 40—50 см, иногда глубже (на 80—100 см). Гумуса в верхних горизонтах содержится около 2—3%.

Рис. 29. Мерзлотно-таежная сильноподзолистая супесчаная почва на древнеаллювиальной супеси. Пески и супеси в условиях расчлененного рельефа заняты сосновыми и сосново-лиственничными лесами (боровая тайга). Под этими лесами формируются подзолистые почвы с четко выраженным подзолистым и иллювиальным горизонтами. Ила в подзолистом горизонте содержится 7—9%, в иллювиальном — 12—17%. Емкость поглощения подзолистого горизонта не превышает 8—10 мг-экв. на 100 г почвы, иллювиального — 20—22 мг-экв. По содержанию полуторных окислов иллювиальный горизонт также значительно превосходит подзолистый.

Рис. 30. Мерзлотно-таежная дерново-глеевая суглинистая почва на древнеаллювиальном суглинке. На участках древних речных террас с близким залеганием жестких грунтовых вод под травяными болотами — марями формируются мощные дерново-глеевые почвы. Содержание перегноя в верхнем горизонте доходит до 9—10% и постепенно убывает с глубиной.

В агрономическом отношении наиболее благоприятными свойствами обладают мерзлотно-таежные палевые почвы. Дерново-глеевые почвы марей после осушения также успешно могут быть использованы под различные сельскохозяйственные культуры, особенно овощные и кормовые, или превращены в хорошие сенокосы и пастбища.

Рис. 28, 29, 30 ►



ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫЕ ПОЧВЫ НА МОРЕННЫХ СУГЛИНКАХ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

В подзоне южной тайги преобладают дерново-подзолистые почвы. В европейской части подзоны среди различных почвообразующих пород значительно распространены моренные бескарбонатные суглинки. Они отличаются слабой сортированностью по механическому составу и всегда содержат некоторое количество валунов, гравия и песка.

Дерново-подзолистые почвы на моренных суглинках, развивающиеся в автоморфных условиях, имеют четко дифференцированный профиль. Дерновый горизонт (A_1) выделяется своей темно-серой окраской и содержит 3—7% гумуса. В составе гумуса фульвокислоты преобладают над гуминовыми, но в отличие от подзолистых почв средней тайги значительная часть фульвокислот связана с кальцием. Содержание гумуса в подзолистом горизонте снижается до 0,2—0,4%, поэтому этот горизонт имеет светло-серую или белесую окраску. Мощность его обычно значительна, что определяется относительно хорошей водопроницаемостью песчанистых моренных суглинков. Нередко нижняя граница горизонта A_2 проходит на глубине 50—60 см. Иллювиальный горизонт выделяется по окраске, плотности, содержанию ила и полуторных окислов. Реакция кислая по всему профилю, наиболее кислая в верхней части горизонта B.

Дерново-подзолистые почвы на моренных суглинках окультуриваются значительно быстрее, чем подзолистые почвы средней тайги.

Рис. 31. Дерново-среднеподзолистая суглинистая почва. В районах широкого распространения моренных суглинков дерново-среднеподзолистые почвы занимают дренированные водоразделы, верхние и средние части пологих склонов моренных гряд и бугров. Подзолистый горизонт этих почв четко выражен, имеет плитчатую или плитчато-комковатую структуру; мощность его редко превышает 10—15 см. Степень выноса илистой фракции около 40% от содержания в породе. Дерново-среднеподзолистые почвы нередко чередуются с сильноподзолистыми, образуя пестрые узоры на склонах и водоразделах.

Рис. 32. Дерново-сильноподзолистая суглинистая почва. Эти почвы встречаются в условиях, аналогичных распространению дерново-среднеподзолистых почв. От последних они отличаются более глубоким подзолистым горизонтом и большей степенью выноса илистой фракции (до 70% от содержания в породе). Дерновый горизонт в обеих почвах содержит примерно одинаковое количество перегноя, мощность его обычно варьирует в пределах от 7—12 до 15—18 см.

Рис. 33. Дерново-сильноподзолистая глееватая суглинистая почва. На нижних частях склонов формируются дерново-сильноподзолистые почвы разной степени глееватости. Избыточное увлажнение, создающееся на этих элементах рельефа, вызывает временный анаэробиозис и развитие восстановительных процессов. Продолжительность периода анаэробиозиса изменяется в широких пределах и определяется конкретными условиями: формой рельефа, механическим составом почвы и почвообразующей породы, хозяйственным использованием территории и рядом других причин. Среди данной группы почв выделяют глееватые и глеевые виды и подвиды.

Рис. 31, 32, 33 ►



ОКУЛЬТУРЕННЫЕ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫЕ ПОЧВЫ НА МОРЕННЫХ СУГЛИНКАХ

В подзоне южной тайги и смешанных лесов пахотные угодья занимают около 18% территории. Условия для земледелия здесь более благоприятны, чем в северных районах таежно-лесной зоны. Почвы имеют лучший тепловой баланс, меньше подвергаются избыточному увлажнению, биологический круговорот веществ более интенсивный.

В результате вспашки дерново-подзолистых почв происходят глубокие изменения в строении и свойствах верхнего слоя. Дерновый горизонт разрыхляется и смешивается с подзолистым, что приводит к образованию нового, пахотного, слоя, который имеет более низкое содержание гумуса и азота по сравнению с дерниной. В дальнейшем в процессе окультуривания почвы общие запасы гумуса и азота постепенно увеличиваются. Так, в пахотном слое сильноокультуренных почв содержание гумуса может достигать 60—75 т в пересчете на гектар, азота — 3—3,5 т/га. В дерновом слое целинной почвы мощностью 10—12 см гумуса содержится всего 43—47 т/га, азота — 2,5—2,6 т/га. Одновременно при окультуривании снижается кислотность, увеличивается количество усвояемых форм питательных веществ и улучшается водно-воздушный режим.

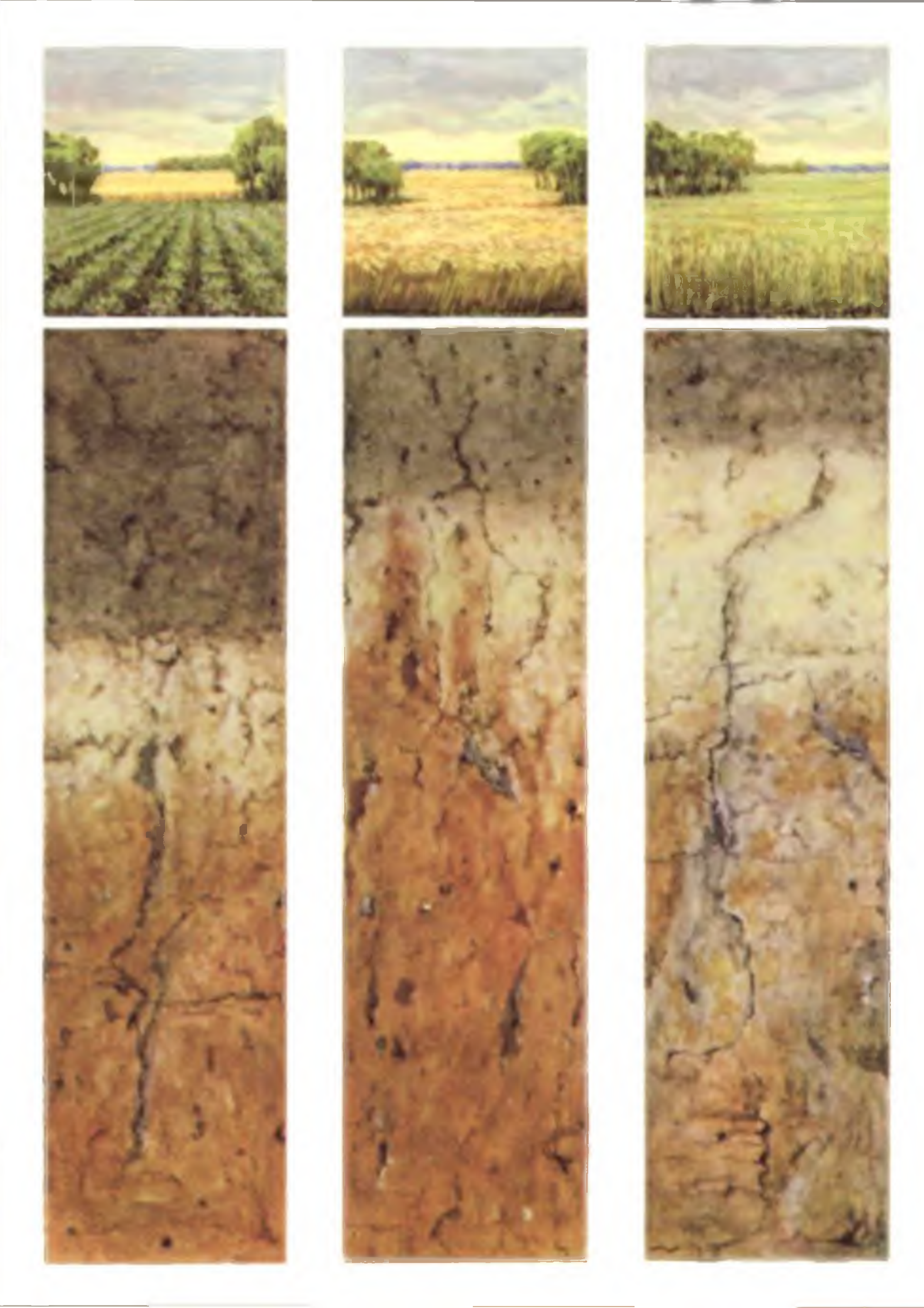
Непрерывное повышение плодородия дерново-подзолистых почв, получение высоких и устойчивых урожаев могут быть достигнуты только благодаря применению системы агротехнических мероприятий, включающей правильные севообороты с посевом многолетних трав, глубокую обработку почвы с периодическим оборотом пласта, известкование и систематическое внесение органических и минеральных удобрений, в том числе содержащих микроэлементы.

Рис. 34. **Сильноокультуренная дерново-подзолистая суглинистая почва.** При окультуривании создается мощный пахотный слой (до 40—45 см), в который вовлечен почти весь подзолистый горизонт (в подпахотном слое отмечается только переходный A_2B). Количество гумуса высокое (до 4—5%), реакция слабокислая (pH_{KCl} 5,5—6,5), содержание подвижных форм питательных веществ достигает большой величины. Водный и воздушный режимы благоприятны для микробиологической деятельности, роста и развития корневых систем сельскохозяйственных растений. Такие почвы встречаются обычно на овощных участках и в прифермских севооборотах.

Рис. 35. **Среднеокультуренная дерново-среднеподзолистая суглинистая почва.** Эти почвы имеют менее мощный пахотный слой (до 30 см), содержат меньше гумуса и подвижных форм питательных веществ, чем сильноокультуренные почвы.

Рис. 36. **Слабоокультуренная дерново-сильноподзолистая глееватая суглинистая почва.** К слабоокультуренным относятся недавно освоенные из-под леса и кустарника почвы, в которых пахотный слой не обогащен в должной степени гумусом и питательными веществами, а также старопахотные, недостаточно удобряемые почвы. Для более быстрого окультуривания дерново-подзолистых почв, особенно оглеенных, очень важны мелиоративные приемы, улучшающие водно-воздушный режим.

Рис. 34, 35, 36 ►



ПОДЗОЛИСТЫЕ И ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫЕ ПОЧВЫ НА ПОКРОВНЫХ СУГЛИНКАХ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

Во многих районах европейской части подзоны южной тайги почвы формируются на покровных пылеватых суглинках — породах тяжелого механического состава с содержанием илистой фракции до 30—35%.

Они имеют призматическую и крупноореховатую структуру.

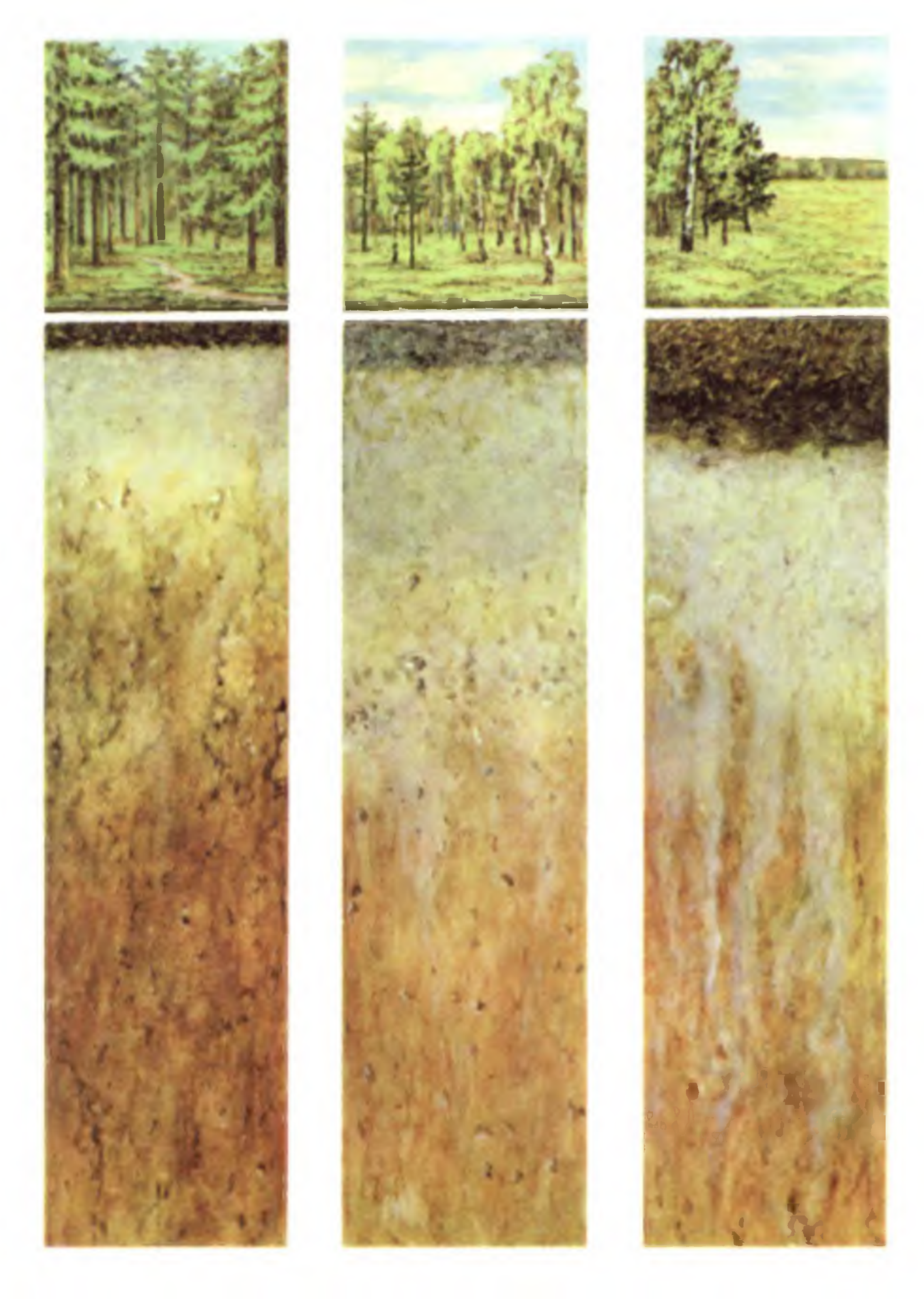
Дерновый горизонт этих почв обычно не превышает 10—15 см, отличается светло-серой окраской и содержит небольшое количество гумуса (1,5—2,5%). Подзолистый горизонт пылеватый, плотного сложения. По граням и трещинам нижележащих горизонтов кремнеземистая присыпка доходит до глубины 100—150 см. Иллювиальный горизонт сильно растянут и проявляется в виде темно-бурых или коричневых налетов и пленок органо-минеральных соединений по граням структурных отдельностей.

Рис. 37. Сильноподзолистая тяжелосуглинистая почва. Под сомкнутыми южнотаежными еловыми лесами с напочвенным покровом из зеленых мхов и лесной подстилки формируются сильноподзолистые почвы и подзолы. Подзолистый горизонт имеет светлую белесую окраску, пластинчато-листоватое сложение, уплотнен, нередко содержит небольшое количество мелких железисто-марганцевых конкреций. Количество гумуса в подзолистом горизонте не превышает 0,2—0,4%. Реакция сильнокислая (pH_{KCl} 3,5—4,5). Эти почвы имеют неблагоприятные агрономические свойства.

Рис. 38. Дерново-сильноподзолистая тяжелосуглинистая почва. В лесах с травянистым покровом на опушках и полянах, а также после вырубки леса и на гарях развивается луговая растительность, которая приводит к формированию в профиле подзолистой почвы дернового горизонта. Количество гумуса в нем не превышает 1,5—2%, содержание питательных элементов незначительное, реакция кислая (pH_{KCl} 4,0 до 4,5). Дерновый процесс в этих условиях развивается слабо и нередко сменяется болотным. Нижние горизонты по морфологическим признакам и свойствам существенно не отличаются от аналогичных горизонтов подзолистых почв.

Рис. 39. Торфянисто-подзолистая глееватая тяжелосуглинистая почва. Такие почвы формируются в понижениях слаборасчлененных равнин, в условиях длительного избыточного) увлажнения. Торфяной горизонт (A_0^T) представляет хорошо разложившуюся темную массу, состоящую в основном из остатков травянистых болотных растений. Подзолистый горизонт отчетливо выражен и одновременно ясно оглеен, под ним залегает горизонт оглеенного покровного суглинка. Эти почвы могут быть использованы в земледелии после осушительной мелиорации.

Рис. 37, 38, 39 ►



ОКУЛЬТУРЕННЫЕ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫЕ ПОЧВЫ НА ПОКРОВНЫХ СУГЛИНКАХ

Значительная часть дерново-подзолистых почв на покровных суглинках находится под пашней, сенокосами, садами и пастбищами. Почвы пахотных угодий резко отличаются от целинных почв лесов и лугов строением профиля и физико-химическими свойствами. Вспашка нарушает природное строение профиля дерново-подзолистой почвы. По мере углубления пахотного слоя происходит постепенное припахивание подзолистого горизонта, при глубокой вспашке весь подзолистый горизонт может быть вовлечен в пахотный слой. В этом случае он будет залегать непосредственно на иллювиальном (B_1) или переходном (A_2B) горизонте.

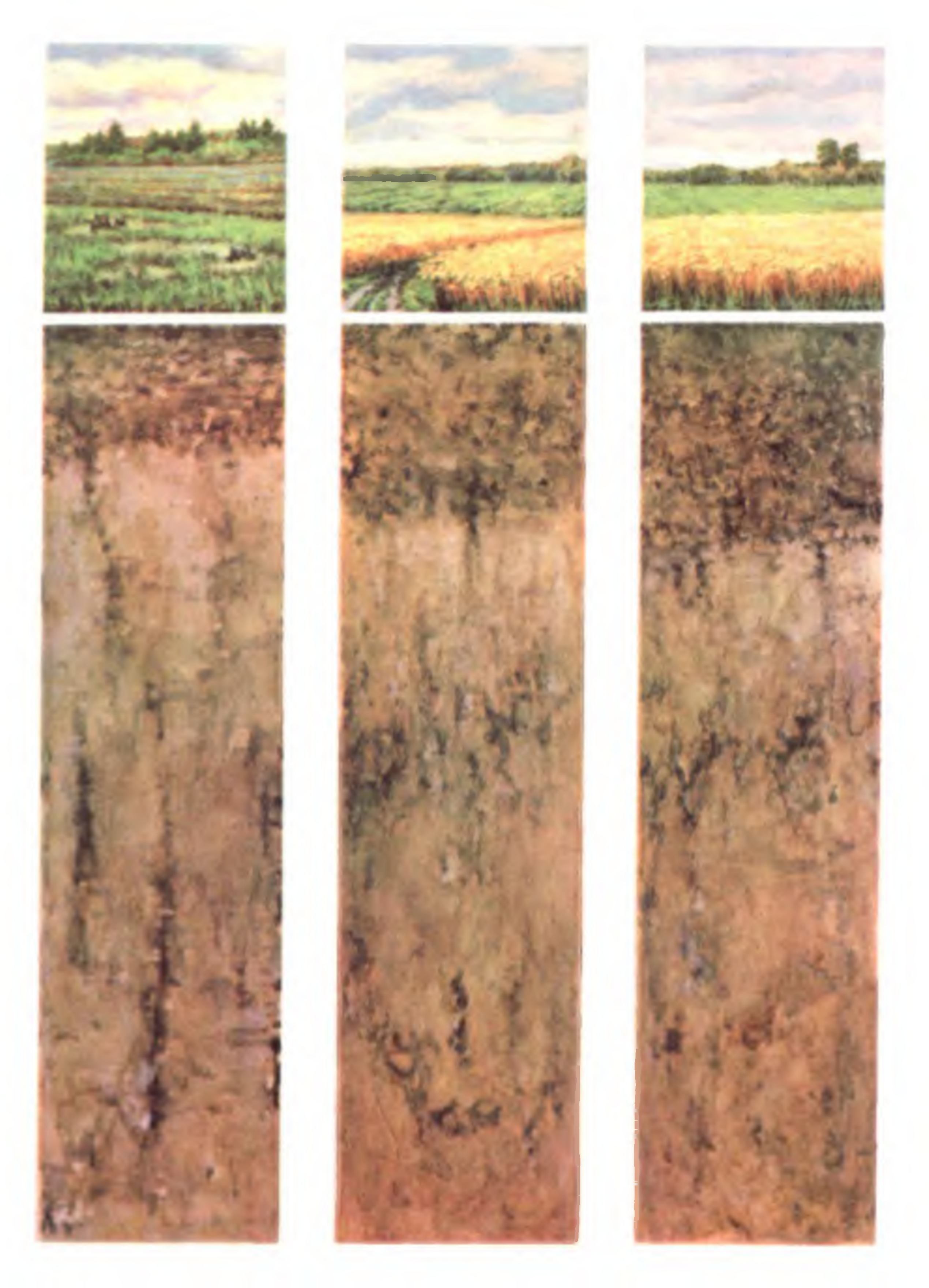
При окультуривании почвы повышается емкость поглощения и изменяется состав обменных катионов: увеличивается количество поглощенного кальция и магния и уменьшается содержание обменных водорода и алюминия. Реакция становится менее кислой, улучшается водно-воздушный режим, увеличивается количество усвояемых форм питательных веществ. Усиливается биологическая активность почвенной микрофлоры – нитрификаторов и других полезных микроорганизмов.

Рис. 40. Слабоокультуренная дерново-сильноподзолистая тяжелосуглинистая почва. При освоении целинных дерново-подзолистых почв, бывших под лесом или суходольными лугами, происходит припахивание и перемешивание подзолистого горизонта с маломощным дерновым слоем. В результате образуется более бедный гумусом и питательными веществами пахотный слой. Он лишен водопрочной структуры и поэтому заплывает от дождя, а после высыхания на его поверхности образуется плотная корка. Запасы гумуса в пахотном слое редко превышают 50—55 т/га, реакция кислая (pH_{KCl} 4,0—4,5). Подвижных форм питательных веществ мало. Окультуривание данных почв возможно только путем применения системы агротехнических мероприятий.

Рис. 41. Среднеокультуренная дерново-сильноподзолистая тяжелосуглинистая почва. По сравнению со слабоокультуренными данные почвы имеют лучшие агрономические показатели физических, химических и биологических свойств. На среднеокультуренных почвах можно получать достаточно высокие урожаи при непременном соблюдении агротехнических требований.

Рис. 42. Сильноокультуренная дерново-подзолистая тяжелосуглинистая почва. Такие почвы создаются в результате систематического и длительного применения агротехнических мероприятий. Плодородие таких почв обеспечивает получение устойчивых и высоких урожаев всех культур. В профиле сильноокультуренных почв нет подзолистого горизонта, он весь вовлечен в пахотный слой. Запасы гумуса достигают 80—85 т/га, азота — 5—6 т/га. В результате регулярного известкования реакция почв становится слабокислой (pH_{KCl} 5,5—6,0), гидролитическая кислотность снижается до 1—2 мг-экв. на 100 г почвы, а сумма поглощенных оснований (кальция и магния) увеличивается. Систематическое внесение удобрений создает необходимый запас питательных веществ, в том числе значительного количества усвояемых форм азота, фосфора и калия. На таких почвах в условиях южной тайги урожаи озимой пшеницы достигают 40—45 ц/га, ячменя и овса — 30—35 ц/га, сена сеяных трав — 60—70 ц/га.

Рис. 40, 41, 42 ►



ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫЕ ПОЧВЫ НА ПЕСКАХ

Песчаные дерново-подзолистые почвы формируются под сосновыми лесами на песках различного происхождения — флювиогляциальных, древнеаллювиальных и приморских.

Песчаные почвы имеют хорошую водопроницаемость и незначительную влагоемкость, поэтому при наступлении засушливой погоды быстро пересыхают, в дождливые годы на них не застаивается вода и растения не страдают от избытка влаги. Песчаные почвы легко обрабатываются, не заплывают и не образуют плотной корки на поверхности пашни. Они содержат мало гумуса (0,5—1,5 %) в горизонте A_1. Количество органического вещества в таких почвах можно увеличить запахиванием сидератов, травосеянием, внесением навоза, торфа и различных компостов. Большое значение имеет и внесение минеральных удобрений, в том числе содержащих микроэлементы (молибден, бор и др.).

Рис. 43. Дерново-слабоподзолистая песчаная почва. Эти почвы занимают наиболее дренированные, повышенные элементы рельефа песчаных районов. Профиль слабо дифференцирован. Под гумусовым горизонтом заметны отдельные оподзоленные, более светлые пятна на фоне буровато-желтого иллювиального горизонта. Глубже залегает толща рыхлых песков. Содержание физической глины не превышает 6—8 %, в минералогическом составе преобладает кварц (95—98 %). Влагоемкость почвы в гумусовом горизонте всего 9—12 %, в нижней части профиля еще меньше (4—7 %). Общая порозность составляет 40—45 %, в том числе некапиллярная, определяющая высокую водопроницаемость почвы, — 25—35 %.

Значительные площади песчаных почв заняты сосновыми лесами и малопродуктивными суходольными лугами.

Рис. 44. Дерново-среднеподзолистая иллювиально-железистая песчаная почва. Песчаные почвы с отчетливо выраженными признаками подзолообразовательного процесса приурочены к менее дренированным участкам песчаных районов, например, к нижним частям склонов, к пескам, подстилаемым суглинками или содержащим глинистые прослойки. Медленный нисходящий ток воды способствует процессам оподзоливания, а водоупорные глинистые горизонты вызывают образование над ними ярко-охристых иллювиальных горизонтов. В песчаных районах дерново-среднеподзолистые почвы склонов используются под пашню в большей степени, чем почвы вершин холмов и заболоченных низин. Они обеспечивают более благоприятный водный режим для сельскохозяйственных культур.

Рис. 45. Торфянисто-подзолистая иллювиально-гумусовая песчаная почва. Такие почвы формируются в условиях временного избыточного увлажнения поверхностными или грунтовыми водами. Встречаются небольшими участками в нижних частях склонов, на границе междюнных сфагновых болот или в замкнутых западинах водораздельных равнин. Иллювиальный горизонт имеет темно-кофейный цвет, нередко сильно уплотнен, содержит 2,5—3,0 % гумуса, а иногда и больше, обогащен азотом, подвижными формами алюминия и имеет высокую гидролитическую кислотность. Использование этих почв в сельском хозяйстве весьма ограниченно.

Рис. 43, 44, 45 ►

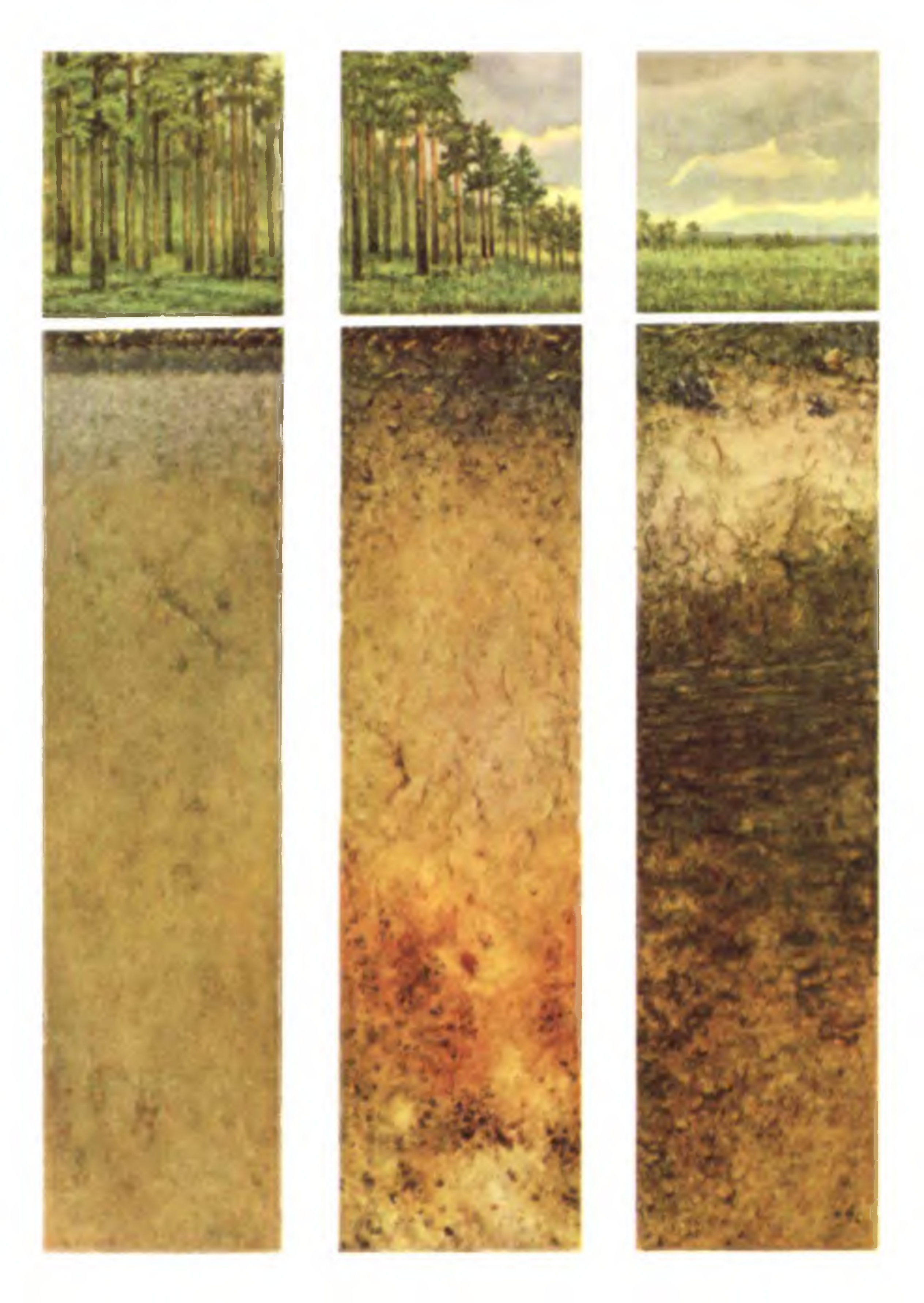


ТАБЛИЦА 16

ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫЕ ПОЧВЫ НА КАРБОНАТНОЙ МОРЕНЕ, ЛЁССОВИДНЫХ СУГЛИНКАХ И ДВУЧЛЕННЫХ НАНОСАХ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

Среди почвообразующих пород таежно-лесной зоны значительно распространены бескарбонатные лёссовидные суглинки, двучленные наносы и карбонатная морена. Формирующиеся на них дерново-подзолистые почвы имеют характерные особенности, которые определяют различную агрономическую ценность этих почв.

Рис. 46. Дерново-слабоподзолистая остаточно-карбонатная суглинистая почва на карбонатной морене. Почвы на карбонатной морене распространены главным образом в Прибалтийских республиках и северо-западных областях РСФСР. Верхние горизонты не содержат карбонатов, вскипание от соляной кислоты начинается в нижней части горизонта В с глубины 70—90 см. Такое относительно близкое залегание углекислого кальция заметно влияет на химические свойства гумусового и подзолистого горизонтов. Реакция почв близка к нейтральной (pH_{KCl} 6,2—6,5); степень насыщенности основаниями достигает 85—90 %, гидролитическая кислотность составляет всего 1—1,5 мг-экв. на 100 г почвы; подвижного алюминия очень мало (0,4—0,5 мг на 100 г почвы). Содержание гумуса в верхнем горизонте около 3,0—3,5 %. Дерново-подзолистые остаточно-карбонатные почвы в значительной степени освоены под пашню. Они обладают хорошими агрономическими свойствами и легко окультуриваются.

Рис. 47. Дерново-среднеподзолистая суглинистая почва на лёссовидном суглинке. Лёссовидные суглинки широко распространены в Белорусской ССР, в Смоленской, Калининской и некоторых других областях РСФСР. Они не содержат карбонатов. По механическому составу относятся к пылеватым средним и легким суглинкам, так как содержат крупной пыли (частиц 0,05—0,01 мм) 45—60 %, физической глины (частиц мельче 0,01 мм) 20—30 %, а крупных песчаных элементов всего 1—3 %. Гумуса в пахотном слое дерново-среднеподзолистых почв около 3 %. Реакция кислая и слабокислая (pH_{KCl} 4,5—5,5), насыщенность основаниями 45—60 %. По своим агрономическим свойствам эти почвы считаются одними из лучших в типе дерново-подзолистых. При правильной агротехнике они обеспечивают высокие и устойчивые урожаи льна, пшеницы, клевера, корнеплодов и других культур.

Рис. 48. Дерново-сильноподзолистая супесчаная почва на двучленном наносе. Двучленные наносы состоят из двух различных горизонтов — верхнего, более легкого, и подстилающего его слоя более тяжелого механического состава. Граница между этими слоями резкая. Такое чередование слоев разного механического состава, а следовательно, разной плотности и водопроницаемости определяет своеобразный водный режим почв. На контакте наносов нередко возникает слой временной верховодки, что приводит к образованию светлой глееподзолистой прослойки. Дерново-подзолистые почвы на двучленных наносах широко распространены на территории всей зоны.

На агрономические свойства и плодородие значительно влияет глубина залегания слоя более тяжелой породы: если он залегает глубже 100 см, то почва по своим свойствам может быть приравнена к супесчаной.

Рис. 46, 47, 48 ►



ТАБЛИЦА 17

ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫЕ ПОЧВЫ НА ОСАДОЧНЫХ ПОРОДАХ

В таежно-лесной зоне почвообразующими породами местами служат элювий и делювий коренных пород. Если эти породы не содержат карбонатов (или последние сильно выщелочены), то почвообразование развивается по зональному типу, т. е. формируются подзолистые и дерново-подзолистые почвы.

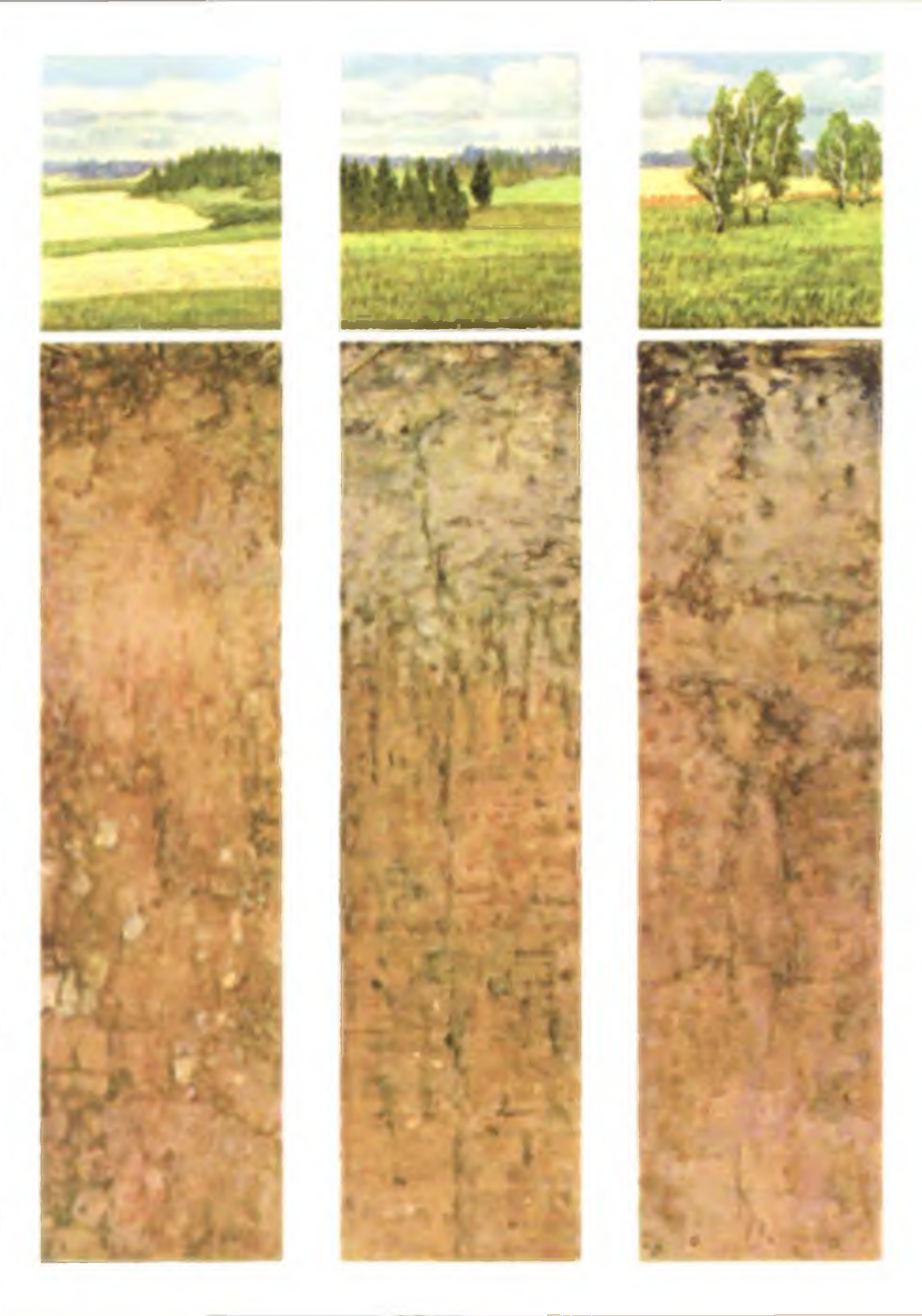
Рис. 49. Дерново-слабоподзолистая остаточно-карбонатная тяжелосуглинистая почва на красноцветных глинах. Остаточно-карбонатные почвы встречаются в ряде районов северо-востока европейской части зоны (Архангельская, Кировская, Пермская области, Удмурдская АССР и др.). Весь профиль почвы имеет разной интенсивности красновато-коричневую окраску, характерную для пермских глин. Под дерновым или пахотным слоем заметны отдельные более светлые оподзоленные пятна. Реакция по всему профилю слабокислая (pH_{KCl} 5,5—6,0). Содержание гумуса 2,5—3,5 %, насыщенность основаниями высокая (80—85 %). Наличие карбонатов обнаруживается в большинстве случаев с глубины 80—100 см. Эти почвы отличаются более высоким плодородием по сравнению с дерново-сильноподзолистыми и широко используются в земледелии.

Рис. 50. Дерново-среднеподзолистая тяжелосуглинистая почва на красноцветных глинах. Делювий пермских глин обычно не содержит карбонатов до глубины 1,5 м и больше. Поэтому подзолообразовательный процесс развивается более интенсивно, что приводит к формированию дерново-средне- и сильноподзолистых почв. Тяжелый механический состав определяет относительно большую емкость поглощения (16—20 мг-экв. на 100 г почвы) и высокое содержание гумуса (3,5 % и выше). Реакция почвы кислая (pH_{KCl} около 4,5). Эти почвы на хорошо дренированных склонах используются под пашню. Слаборасчлененные пониженные равнины, а также малодренированные склоны и их шлейфы преимущественно остаются под лесами и суходольными лугами.

Рис. 51. Дерново-слабоподзолистая остаточно-карбонатная тяжелосуглинистая почва на красноцветных породах. Почвы, сформировавшиеся на делювии и элювии кембрийских пород, встречаются в таежно-лесной зоне Центральной и Восточной Сибири, например, в Иркутской области. Они образовались под лиственнично-сосновой тайгой с травянисто-кустарниковым напочвенным покровом. Особенности почвообразующей породы, богатой основаниями и коллоидами при относительной бедности кремнеземом, и холодный, сравнительно засушливый климат определяют слабое проявление подзолообразовательного процесса. Поэтому здесь преобладают дерново-слабоподзолистые почвы, богатые гумусом (4—10 %) и поглощенными основаниями (сумма кальция и магния достигает 50—60 мг-экв. на 100 г почвы). Реакция почвы кислая (pH_{KCl} 4,3—4,8). Валовое содержание фосфора относительно высокое, однако он находится в малодоступной культурным растениям форме. Доступность фосфора заметно увеличивается на фоне азотных удобрений.

Дерново-подзолистые почвы на делювии кембрийских пород пока мало используются под пашню, но при дальнейшем развитии земледелия в этих районах могут быть освоены в первую очередь.

Рис. 49, 50, 51 ►



ДЕРНОВО-КАРБОНАТНЫЕ ТИПИЧНЫЕ ПОЧВЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

В таежно-лесной зоне местами распространены карбонатные почвообразующие породы: известняки, доломиты, известковистые песчаники и глины, карбонатная морена и другие. На этих породах формируются дерново-карбонатные почвы, резко отличающиеся по морфологическим и химическим свойствам от подзолистых и дерново-подзолистых почв.

Благодаря высокому содержанию карбонатов в почвообразующей породе кислые продукты разложения растительных остатков нейтрализуются и подзолистый процесс проявляется в слабой степени. Органическое вещество почвы под воздействием кальция закрепляется в верхнем горизонте.

Дерновый горизонт богат гумусом (4—6 %, в многогумусовых видах до 12 %). В составе гумуса преобладают гуминовые кислоты, связанные с кальцием. Эти почвы имеют большую емкость поглощения (до 40—55 мг-экв. на 100 г почвы), насыщены основаниями (90—95 %) и богаты зольной пищей растений и азотом.

Дерново-карбонатные почвы обладают высоким природным плодородием. Поэтому районы распространения этих почв в европейской части имеют высокий процент пашни. Исключение составляют лишь маломощные и сильнокаменистые разновидности, непригодные для земледелия, они заняты лесами.

Рис. 52. Дерново-карбонатная типичная каменистая почва (рендзина) на элювии известняков. Почвы данного типа встречаются в Эстонской ССР, Архангельской, Кировской, Пермской областях РСФСР, Удмуртской АССР и некоторых районах Восточной Сибири. Они залегают небольшими массивами на выходах известняков или других плотных карбонатных пород; имеют небольшую мощность и содержат значительное количество известковистого щебня и камней. На глубине 30—50 см почвенный профиль сменяется элювием коренной породы. Дерновый горизонт интенсивно окрашен гумусом, содержание которого достигает 5—12 % и больше. Вскипание от соляной кислоты наблюдается с поверхности или с глубины 10—15 см, реакция почвы близка и нейтральной, насыщенность основаниями 95—98 %. Эти почвы используются в основном под пастбища или находятся под лесом.

Рис. 53. Дерново-карбонатная типичная каменистая суглинистая почва (рендзина) на карбонатной морене. Карбонатная морена как почвообразующая порода близка по своим свойствам к элювию коренных известковистых пород. Она богата углекислым кальцием, имеет грубоскелетный механический состав, обладает высокой водопроницаемостью и малой влагоемкостью. Сформировавшиеся на ней дерново-карбонатные почвы насыщены основаниями, вскипают с поверхности, имеют реакцию, близкую к нейтральной, и содержат до 4—6 % гумуса. Такие почвы встречаются во многих районах Прибалтики и северо-запада европейской части РСФСР.

Рис. 54. Дерново-карбонатная типичная щебнистая почва (рендзина) на галечнике. Такие почвы приурочены к вершинам озовых гряд. Имеют небольшой гумусовый горизонт буровато-серой окраски, содержащий 3—4 % гумуса, вскипают с поверхности. Эти почвы грубоскелетны, с неустойчивым водным режимом. Под пашню используются редко, обычно заняты лесом или малопродуктивными пастбищами.

Рис. 52, 53, 54 ►



ДЕРНОВО-КАРБОНАТНЫЕ ВЫЩЕЛОЧЕННЫЕ ПОЧВЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

Среди дерново-карбонатных почв значительно распространены почвы, в которых вскипание от соляной кислоты начинается ниже гумусового горизонта (обычно с глубины 40—60 см). Оподзоленность в этих почвах отсутствует, но под дерновым слоем залегает горизонт, имеющий признаки иллювиальности: он несколько уплотнен, часто оглинен, красновато-бурой окраски. Дерновый горизонт имеет слабокислую реакцию (pH_{KCl} 5,5—6,5), насыщен основаниями до 90—95%, содержит около 4% гумуса, на целине до 12—14%. Выщелоченные дерново-карбонатные почвы обладают высоким природным плодородием. Большая часть их относится к старопахотным землям. Местами они сильно выпаханы, распылены и обеднены подвижными формами питательных веществ.

Рис. 55. Дерново-карбонатная выщелоченная суглинистая почва на карбонатной морене. Такие почвы встречаются в тех же районах, что и типичные дерново-карбонатные. В расположении по рельефу нередко наблюдается следующая закономерность: вершины моренных гряд и бугров заняты типичными дерново-карбонатными почвами, а склоны и пониженные слабохолмистые равнины — выщелоченными.

Рис. 56. Дерново-карбонатная выщелоченная суглинистая почва на карбонатном лёссовидном суглинке. Карбонатные лёссовидные суглинки мало распространены на территории таежной зоны. Они встречаются местами в Московской, Калининской, Ярославской, Владимирской и некоторых других областях. Дерново-карбонатные почвы, сформировавшиеся на этих суглинках, близки по физико-химическим свойствам к почвам на карбонатной морене, но отличаются от последних лучшими физическими свойствами: они имеют благоприятный водный режим, легче обрабатываются, не образуют плотной корки на поверхности пашни и не содержат крупных камней, валунов и щебня.

Рис. 57. Дерново-карбонатная выщелоченная суглинистая глееватая почва на карбонатном покровном суглинке. В таежно-лесной зоне эти почвы не имеют широкого распространения. Встречаются в Московской, Владимирской, Горьковской и некоторых других областях. Тяжелый механический состав определяет слабую водопроницаемость. Нередко они оглеены в нижней части профиля, особенно если занимают пологие шлейфы склонов или слабодренированные плоские водоразделы.

В настоящее время дерново-карбонатные почвы на покровном суглинке распаханы или заняты лугами с разнотравно-бобово-злаковым травостоем высокого качества.

Рис. 55, 56, 57 ►



ТАБЛИЦА 20

ДЕРНОВО-КАРБОНАТНЫЕ ПОЧВЫ НА ЭЛЮВИИ КОРЕННЫХ ПОРОД ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

В Восточной Сибири значительно распространены дерново-карбонатные почвы, сформировавшиеся на элювии (реже делювии) богатых карбонатами плотных осадочных пород разного возраста. Эти породы (известняки, доломиты, мергели и др.) нередко имеют яркую окраску — малиновую, кирпично-красную, которая в известной степени сохраняется и в почвенном профиле.

Рис. 58. Дерново-карбонатная типичная суглинистая почва (рендзина) на элювии известняков. Рендзины имеют богатый гумусом темно-серый (почти черный) дерновый горизонт с хорошо выраженной мелкокомковатой или крупнозернистой структурой. Мощность гумусового горизонта в среднем 20—30 см, содержание гумуса может достигать 15—20 %; вскипание обнаруживается с поверхности или на небольшой глубине (10—15 см). Реакция почв нейтральная или слабощелочная. Ниже залегает переходный горизонт серо-коричневой окраски, обогащенный обломками известняка. На глубине 50—70 см этот горизонт переходит в слой элювия обычно небольшой мощности. Под ним находится сплошная трещиноватая толща коренной породы.

В условиях Восточной Сибири эти почвы в основном заняты таежными лесами и в земледелии используются весьма ограниченно.

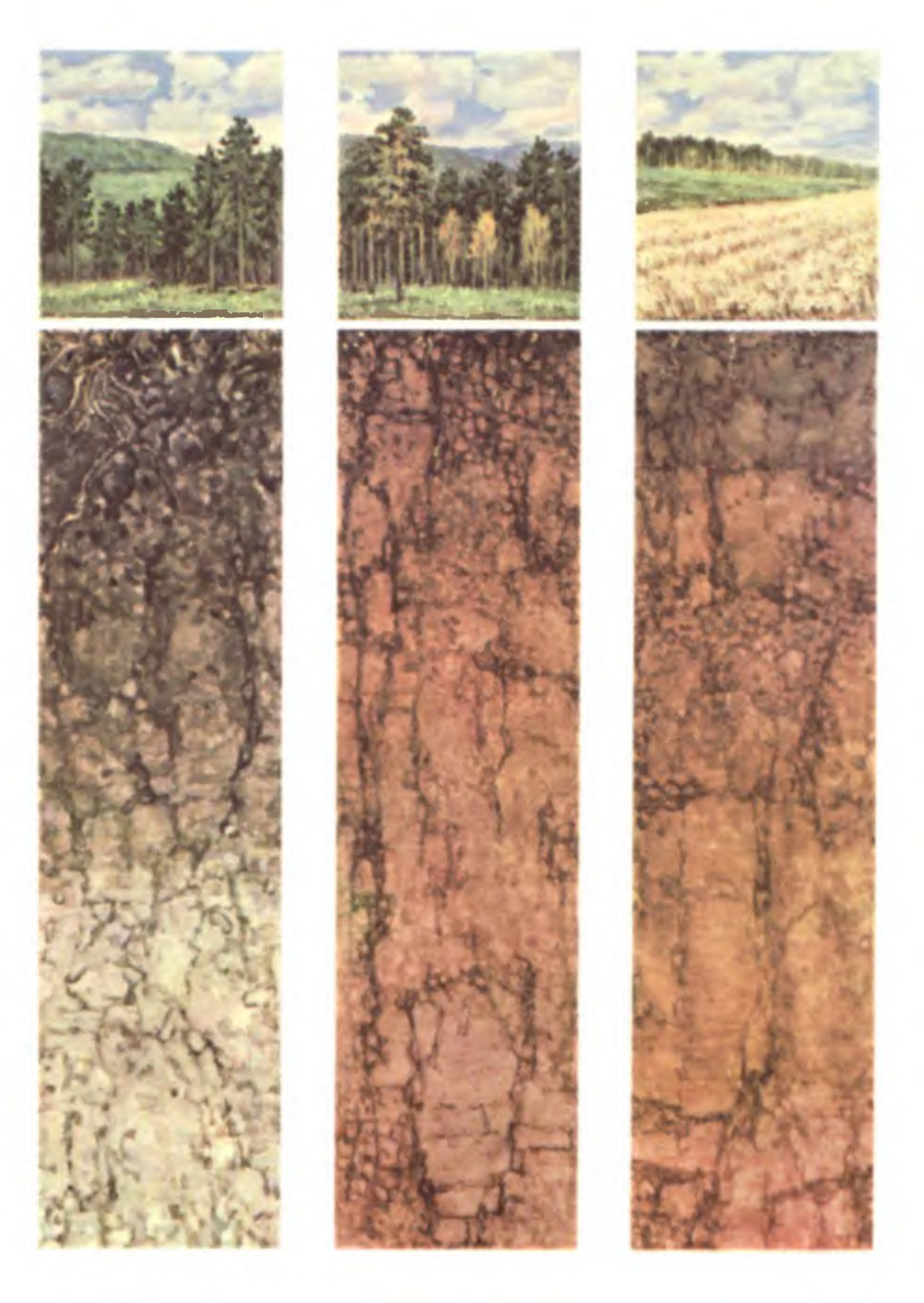
Рис. 59. Дерново-карбонатная выщелоченная суглинистая почва на элювии красноцветных пород. Своеобразная окраска всего профиля этих почв послужила поводом к появлению в почвоведении ряда названий: красно-бурые суглинки, коричневые лесные почвы и т. п. Гумусовый горизонт этих почв глубиной 25—30 см содержит 5,0—6,5 % гумуса, отличается прочной мелкокомковатой структурой, не содержит карбонатов и имеет слабокислую реакцию (pH_{KCl} 5,5—6,5). Вскипание обычно начинается ниже гумусового горизонта, реакция нижележащих горизонтов слабощелочная (pH_{KCl} 7,4—7,8).

Значительные площади дерново-карбонатных почв на кембрийских породах находятся под лесами. При освоении под пашню в районах сильно расчлененного рельефа необходимы противоэрозионные мероприятия.

Рис. 60. Окультуренная дерново-карбонатная выщелоченная суглинистая почва на элювии красноцветных пород. Пахотные почвы отличаются устойчивым и высоким плодородием. Они содержат около 6 % гумуса, запасы его в пахотном слое составляют 110—120 т/га, азота — около 5 т/га. В районах распространения этих почв местное население дало им название «столетние пшеничные почвы».

Бессистемное использование дерново-карбонатных почв на склонах (монокультура пшеницы, вспашка вдоль склона и другие нарушения агротехники) приводит к развитию эрозии, смыву гумусового горизонта и обнажению карбонатного слоя. Для предотвращения разрушения плодородных дерново-карбонатных почв нужно применять комплексную систему агротехнических и противоэрозионных мероприятий.

Рис. 58, 59, 60 ►



БОЛОТНЫЕ НИЗИННЫЕ ПОЧВЫ

Болотные низинные почвы формируются в депрессиях рельефа с притоком грунтовых и почвенных вод разной степени минерализации, образуются также при заторфовывании водоемов. Встречаются преимущественно на речных террасах и в обширных низменностях (Белорусское и Украинское полесье, Мещерская низменность).

В типе болотных низинных почв выделяются следующие подтипы: обедненные торфяно-глеевые и торфяные почвы; типичные торфяно-глеевые и торфяные почвы. Обедненные торфяно-глеевые и торфяные почвы встречаются главным образом на низинных болотах подзоны северной и средней тайги и питаются слабоминерализованными грунтовыми водами. Типичные низинные болотные почвы распространены в подзоне южной тайги и питаются грунтовыми водами средней и сильной минерализации. По составу минеральных веществ золы торфа выделяют карбонатные, солончаковые, оруденелые и другие болотные низинные почвы.

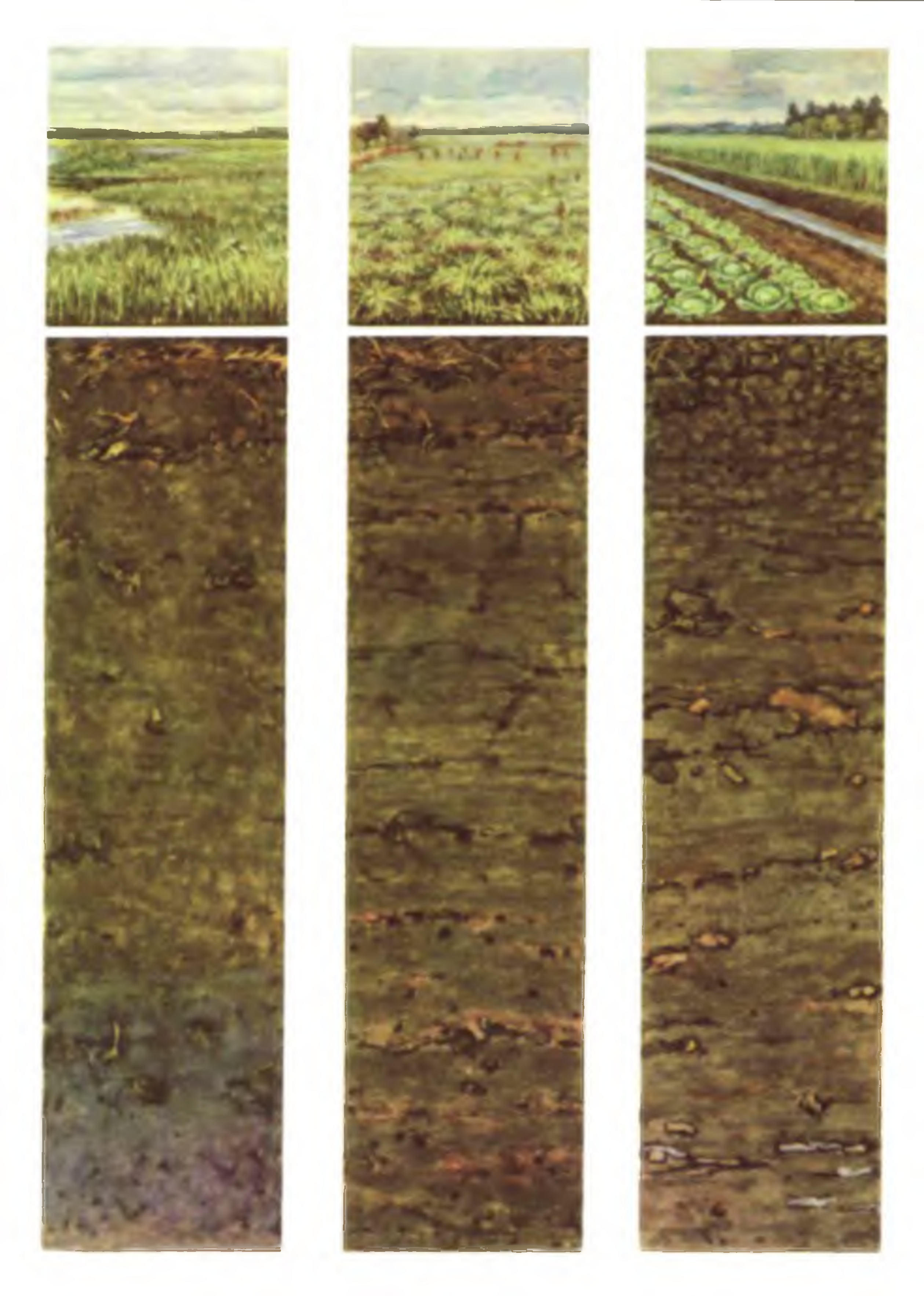
Рис. 61. Болотная перегнойно-торфяная почва на сапропеле. Болотные почвы, образовавшиеся на месте заторфованных водоемов (озер, речных стариц и заводей), нередко залегают на слое сапропеля. По составу торф травно-осоковый с незначительной примесью древесных остатков. Степень разложения его незначительная (меньше 25 %). Зольность и реакция торфа зависят от минерализации воды водоема и солевого состава притекающих почвенно-грунтовых вод.

Рис. 62. Болотная торфяно-перегнойная почва. Эти почвы наиболее широко распространены в подзоне южной тайги. Торф имеет различный ботанический состав. Степень разложения низинного торфа нередко больше 45 %. Зольность высокая (от 7 до 20 %). Гумусовые вещества составляют до 30 % общего углерода торфа. Валовое содержание азота достигает 2—4 %, фосфора — до 0,45 %, но эти почвы не обеспечены калием и бедны микроэлементами. Низинные болота используются главным образом как сенокосы.

Рис. 63. Окультуренная болотная торфяно-перегнойная почва. Низинные болота после мелиорации могут быть использованы под посевы сельскохозяйственных культур и для приготовления торфяного удобрения. После осушения значительно возрастает аэрация почвы, усиливается микробиологическая деятельность и минерализация органического вещества, происходит окисление различного рода закисных соединений, начинается интенсивный биологический круговорот веществ. Уменьшение органической массы торфа приводит к относительному увеличению его зольности, удельного и объемного веса, снижению влагоемкости. Так, через 33 года использования под посевы зольность торфа увеличилась с 12,8 до 16,5 %, удельный вес — с 1,59 до 1,64, объемный вес — с 0,18 до 0,25; влагоемкость уменьшилась с 495 до 341 %.

Недостаток в торфяных почвах калия, фосфора и микроэлементов вызывает необходимость систематического внесения соответствующих минеральных удобрений и микроудобрений (особенно эффективно внесение меди, бора, молибдена). В первые годы после освоения микробиологическая деятельность еще слаба и мобилизация органических форм азота недостаточна, поэтому внесение навоза и минерального азота всегда дает положительный результат.

Рис. 61, 62, 63 ►



БОЛОТНЫЕ ВЕРХОВЫЕ ПОЧВЫ

Болотные верховые почвы встречаются на территории всей таежно-лесной зоны и формируются на водоразделах и верхних террасах речных долин в условиях увлажнения застойными водами. Растительный покров состоит из гипновых и сфагновых мхов, пушицы, шейхцерии, болотных кустарников и угнетенной сосны.

Болотные верховые почвы подразделяются на два подтипа — торфяно-глеевые и торфяные.

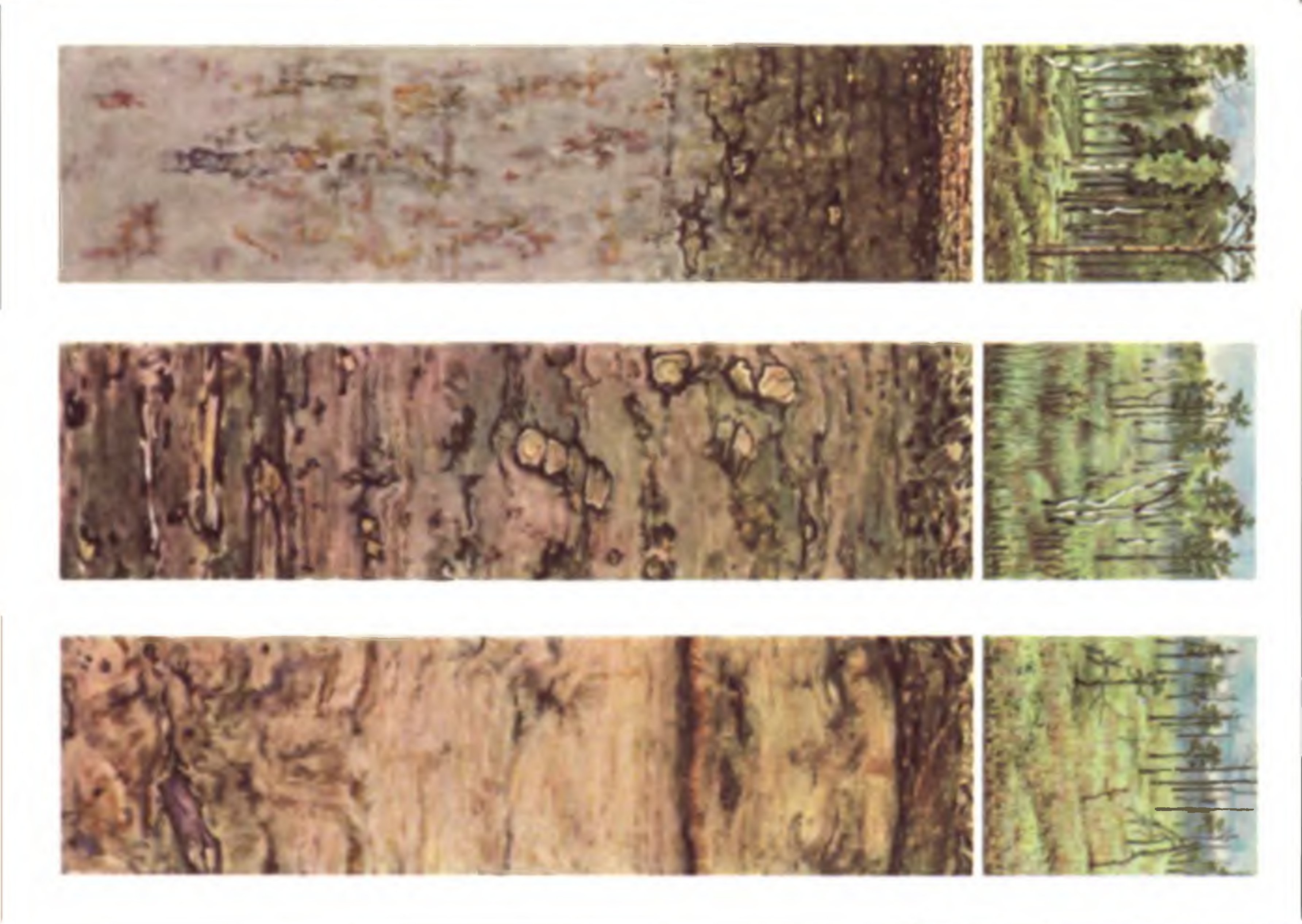
После осушения верховых болот торф используется на топливо, для приготовления термоизоляционных и строительных материалов. В сельском хозяйстве этот торф применяют для удобрения полей после компостирования с навозом и фосфоритной мукой. Кроме того, такой торф служит подстилкой для скота.

Рис. 64. Болотная торфяно-глеевая почва. Чаще всего эти почвы встречаются по окраинам больших болотных массивов, иногда сплошь занимают неглубокие бессточные понижения на водораздельных равнинах. Мощность торфяного слоя обычно не превышает 50 см, ниже залегает полностью оглеенный горизонт.

Рис. 65. Болотная переходная торфяная почва. Переходное болото часто образуется на месте низинного в процессе эволюции его в верховое болото. По мере нарастания торфяной толщи верхние слои постепенно теряют связь с грунтовыми водами; в этих условиях все большее значение в водном режиме болота начинают приобретать атмосферные осадки, одновременно с этим резко меняется и пищевой режим. В растительном покрове низинного болота в процессе эволюции его в верховое господство переходит к сфагновым мхам и другим растениям верховых болот. В связи с этим меняется и химический состав торфа: уменьшается зольность, усиливается кислотность, снижается количество зольной и азотной пищи растений.

Рис. 66. Болотная верховая торфяная почва. Крупные массивы верховых болот нередко имеют выпуклую поверхность: повышение центра болота над краями может достигать 5—8 м. При таком строении рельефа доступ грунтовой воды к верхним слоям торфа исключен и единственный источник воды — атмосферные осадки. Торф верховых болот имеет низкую степень разложения, иногда всего 5—10 %, содержит незначительное количество золы (2—5 %), реакция сильнокислая (pH_{KCl} 3,0—3,5). Влагоемкость исключительно высокая и достигает 600—1200 % по отношению к весу сухого вещества. Объемный вес составляет всего 0,04—0,08.

Рис. 64, 65, 66 ►



АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ДЕРНОВЫЕ ПОЧВЫ ПРИРУСЛОВОЙ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПОЙМ

Пойменные аллювиальные почвы занимают затопляемые паводковыми водами первые нижние террасы речных долин. Ширина пойменных террас весьма различна: от нескольких сотен метров у малых рек до десятков километров у больших равнинных рек.

Формирование профиля и свойства пойменных аллювиальных почв связаны с деятельностью реки, которая особенно усиливается в периоды половодья. В это время в пойме отлагаются наносы разного механического состава, что определяется рядом причин, в том числе и скоростью течения паводковых вод.

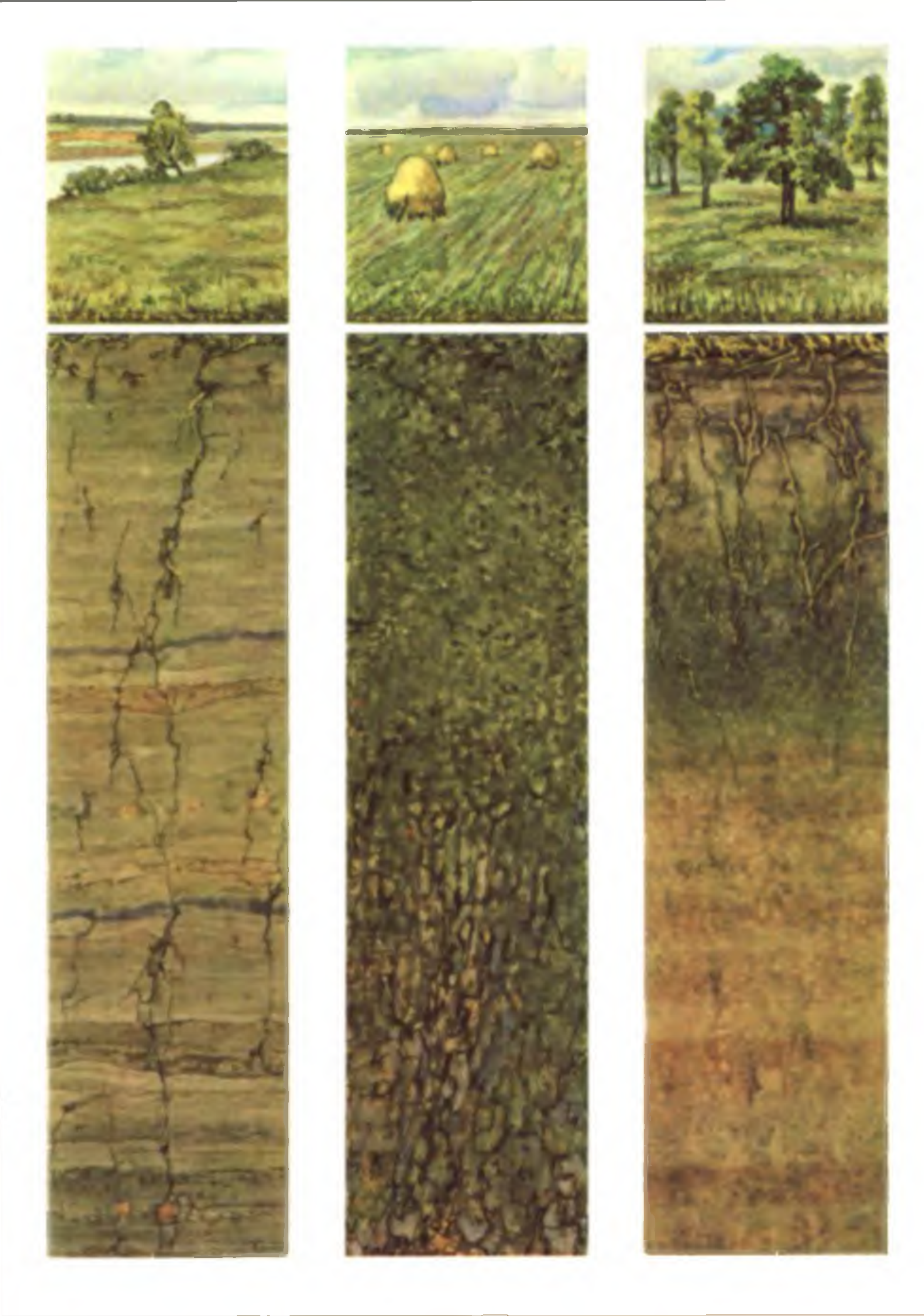
Территория поймы по удаленности от русла реки делится на три области — прирусловую, центральную и притеррасную. Эти области различаются по гидрологическим условиям, характеру рельефа, растительности и почвам. В растительном покрове преобладают луговые разнотравно-злаковые группировки. Поэтому ведущий процесс почвообразования — дерновый.

Рис. 67. Аллювиальная слоистая дерновая почва прирусловой поймы. Формирование слоистых почв прирусловой части поймы протекает в условиях кратковременного затопления быстротекущими паводковыми водами. Грунтовые воды здесь не влияют на почвообразование. Почвы имеют ясно выраженную слоистость и по механическому составу относятся к супесям и пескам (реже к легким суглинкам), отличаются высокой водопроницаемостью и хорошей аэрацией, слабокислой или нейтральной реакцией. Содержание гумуса в дерновом горизонте незначительное (1—2%). Прирусловая пойма чаще используется как сенокосное угодье, реже распахивается под овощные и кормовые культуры.

Рис. 68. Аллювиальная дерновая суглинистая почва центральной поймы. В центральной части поймы развиты дерновые почвы, иногда с признаками оглеения в нижней части профиля. Гумусовый горизонт достигает значительной мощности (35—50 см и больше), имеет зернистую или комковатую структуру. В верхних горизонтах содержится 3—7% гумуса, вниз по профилю содержание гумуса постепенно уменьшается и на глубине 50—60 см снижается до 2—3%. Реакция слабокислая (pH_{KCl} 5—6), емкость поглощения высокая (в горизонте A_1 30—40 мг-экв. на 100 г почвы). Центральная пойма занята разнотравно-злаковыми лугами с примесью бобовых. Такие травостои дают большие урожаи сена хорошего качества. Поэтому они используются преимущественно как сенокосные и пастбищные угодья. В пригородных районах эти земли часто используются для возделывания овощных и кормовых культур.

Рис. 69. Аллювиальная слоистая дерновая песчаная почва дюн центральной поймы. Пологий равнинный рельеф центральной поймы иногда нарушается песчаными грядами — дюнами, вытянутыми параллельно руслу реки и возвышающимися над поймой на 3—5 м. Почвы дюн песчаные, малогумусовые (1—2%), чаще всего покрыты лиственными лесами (дуб, липа, береза, ива). После вырубки лесов дюны покрываются малопродуктивными лугами с преобладанием в травостое овсяницы овечьей и ксерофитного разнотравья.

Рис. 67, 68, 69 ►



АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ДЕРНОВО-ГЛЕЕВЫЕ И БОЛОТНЫЕ ПОЧВЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ПРИТЕРРАСНОЙ ПОЙМ

По мере удаления от русла реки рельеф поймы постепенно понижается, увеличиваются срок стояния и уровень паводковых вод и возрастает иловатость отлагающегося наилка. Это приводит к формированию в центральной пойме тяжелых глинистых дерновых почв, содержащих много гумуса и оглеенных в нижней части профиля.

Притеррасная область представляет собой наиболее пониженную часть поймы, примыкающую к надлуговой террасе или коренному берегу. Почвы притеррасной поймы сильно обводнены и заболочены. Уровень воды во время разлива реки достигает здесь наибольшей высоты. Кроме того, сюда поступают делювиальные и грунтовые воды с прилегающих территорий, приносящие большое количество взвешенных и растворенных минеральных и органо-минеральных соединений. Поэтому в притеррасной пойме нередко встречаются отложения охры, болотной руды, вивианита и луговой извести. Растительный покров притеррасной поймы отличается большим разнообразием. Характерно наличие видов с хорошо развитой воздухопроводящей тканью. Отдельные участки заняты древесной растительностью, преимущественно черной ольхой, образующей своеобразные труднопроходимые болота — ольховые топи.

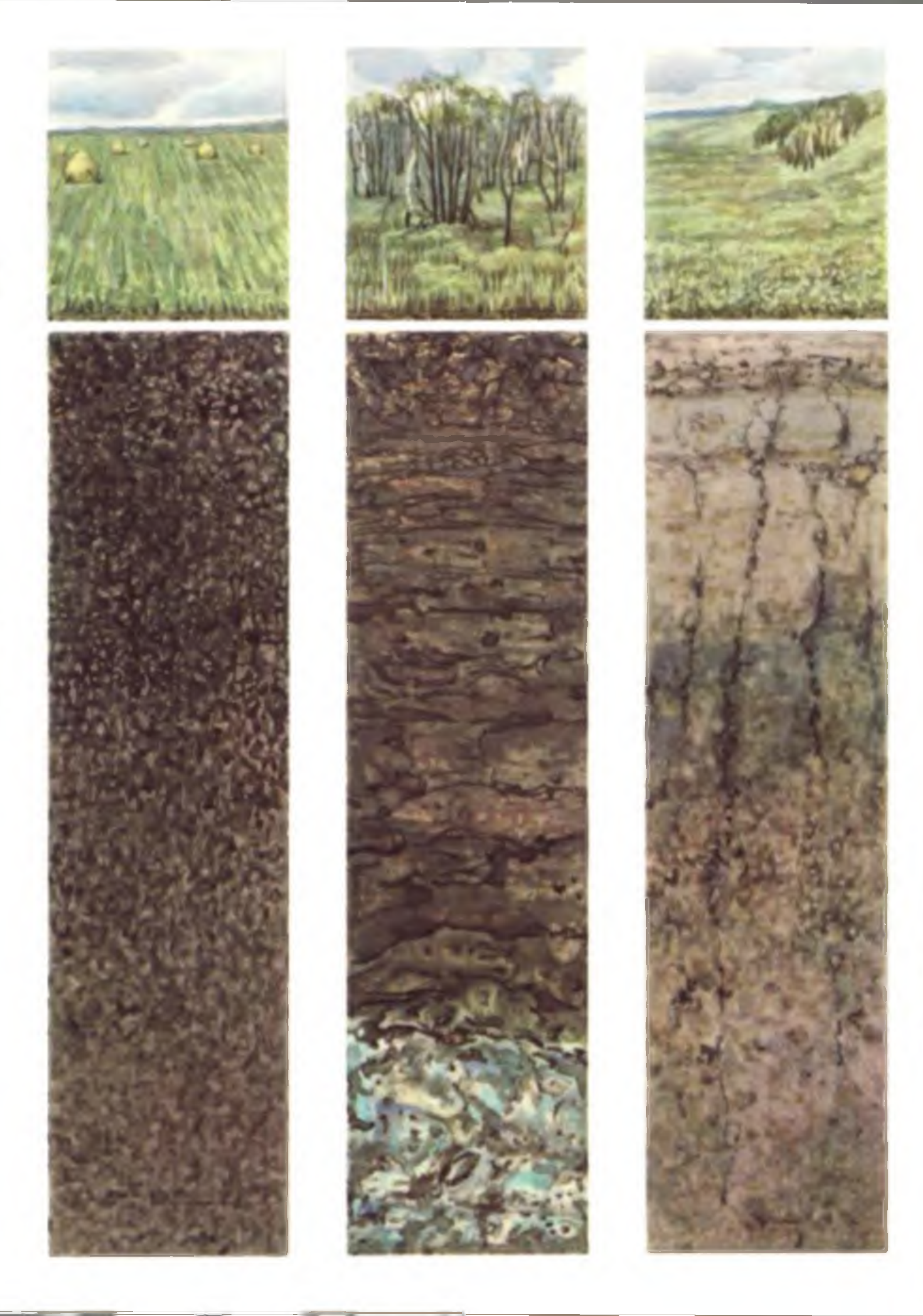
Почвы притеррасной поймы отличаются высоким потенциальным плодородием. После мелиорации они становятся ценными культурными землями.

Рис. 70. Аллювиальная дерново-глеевая многогумусовая почва центральной поймы. Почвы с большим количеством гумуса встречаются преимущественно в поймах рек подзоны южной тайги и лесостепи. Они приурочены к понижениям центральной поймы. Дерново-глеевые почвы имеют глубокий гумусовый горизонт, отличаются зернисто-комковатой структурой исключительно высокой водопрочности (90—95% водопрочных агрегатов). Содержание гумуса высокое (8—12% и больше), реакция близка к нейтральной. По механическому составу это тяжелые суглинки и глины. В нижних частях профиля наблюдается отчетливо выраженное оглеение. Эти почвы покрыты пышной луговой растительностью, дающей большие урожаи сена высокого качества.

Рис. 71. Аллювиально-болотная иловато-торфяная почва притеррасной поймы (с вивианитом). Болотные почвы этой части поймы формируются под влиянием двух процессов — заиления паводковыми водами и торфонакопления (в этом их отличие от торфяных почв низинных болот). Торф притеррасных болот имеет высокую степень разложения. Верхние 15—20 см густо переплетены корнями травянистой и кустарниковой растительности, образующими мощную дернину. Зольность торфа высокая (30% и больше); нередко в нем встречаются прослойки вивианита и луговой извести, которые иногда достигают значительной мощности.

Рис. 72. Аллювиальная дерново-глеевая ожелезненная почва притеррасной поймы. На участках притеррасной поймы, прилегающих к шлейфам склонов, распространены дерново-глеевые почвы. Нередко здесь наблюдаются горизонты скопления плотных ортштейновых конкреций или сплошные рудяковые плиты. Содержание валового железа в оруденелых горизонтах может достигать 24% и больше.

Рис. 70, 71, 72 ►



ПЕПЛОВО-ВУЛКАНИЧЕСКИЕ ПОЧВЫ КАМЧАТКИ

Пеплово-вулканические почвы на территории Советского Союза встречаются на Камчатском полуострове и Курильских островах, где расположены действующие вулканы. Здесь во время извержений на поверхность почвы периодически выпадает рыхлый вулканический материал. Почвы в этих условиях формируются под влиянием сочетания зональных факторов почвообразования и химического состава свежего вулканического материала.

Вокруг вулканов выделяются три зоны пеплопадов:

1. Зона интенсивных пеплопадов расположена вблизи вулканов, характеризуется частым и обильным выпадением вулканического пепла. Влияние зональных факторов почвообразования здесь сильно ослаблено.
2. Зона умеренных пеплопадов находится на небольшом расстоянии от вулканов. Почвы в этом районе формируются под воздействием зональных факторов, влияние которых периодически прерывается выпадением вулканического пепла. В периоды затухания вулканической деятельности почвообразование возобновляется на свежих отложениях.
3. Зона слабых пеплопадов удалена от вулканов на значительное расстояние. Почвообразование подчинено влиянию зональных факторов и не прерывается осаждением изверженного материала. В почвах обнаруживается лишь примесь вулканогенных минералов — вулканического стекла и других, наличие которых вносит специфические особенности в минералогический и химический составы.

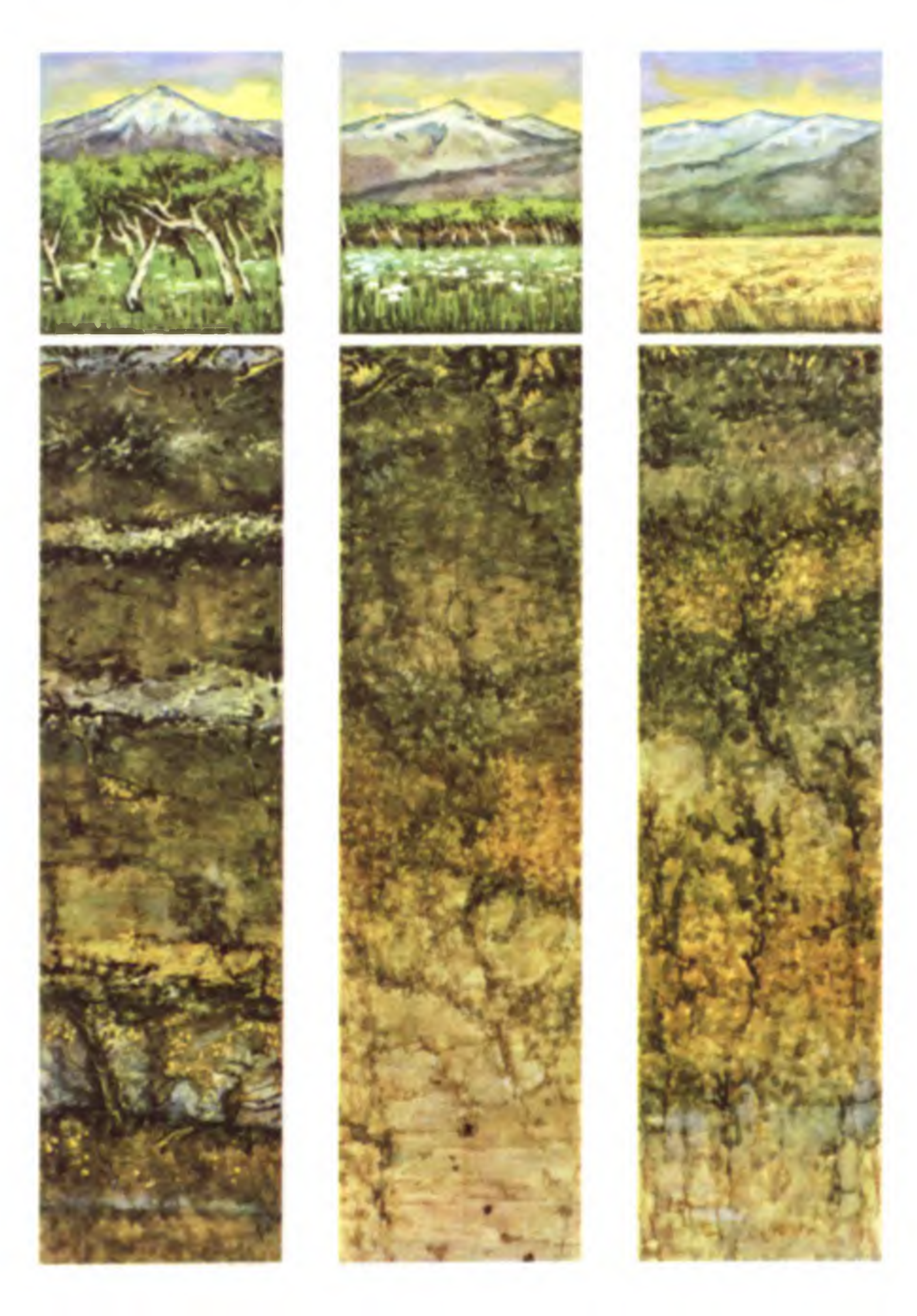
Рис. 73. Слоистая пеплово-вулканическая почва. Почвы зоны интенсивных пеплопадов состоят из чередующихся слоев светлых вулканических осадков и темных гумусированных почвенных прослоек, содержащих растительные остатки. Почвы рыхлые, пористые, легкого механического состава.

Рис. 74. Слабоохристая пеплово-вулканическая почва. Данные почвы встречаются в зоне умеренных пеплопадов под травянистыми лесами из каменной березы. В почвенном профиле наблюдается накопление окисных форм железа, что в данных условиях является специфическим признаком почвообразования.

Рис. 75. Сильноохристая пеплово-вулканическая почва. Наряду со слабоохристыми почвами в зоне умеренных пеплопадов встречаются сильноохристые под травянистыми лесами из каменной березы. В строении почвенного профиля выделяются три гумусовых горизонта — один современный и два погребенных. Содержание гумуса высокое (от 5 до 9 %). В составе гумуса преобладают наиболее агрессивные и подвижные формы перегнойных кислот. Каждый из гумусовых горизонтов подстилается охристым слоем, значительно обогащенным полуторными окислами. Весь почвенный профиль имеет слабокислую реакцию. По механическому составу сильноохристые почвы относятся к супесям. Они отличаются высокой порозностью, низким объемным весом и большой фильтрационной способностью.

Пеплово-вулканические почвы практически под земледелие не осваиваются, так как легко размываются. Эти почвы следует оставлять под лесами.

Рис. 73, 74, 75 ►





БУРЫЕ ЛЕСНЫЕ ПОЧВЫ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ

Бурые лесные почвы занимают площадь около 45 млн. га. На равнинных территориях СССР они распространены в предгорьях Карпат, в Кодрах (Молдавия) и в южной части Дальнего Востока. Горные бурые лесные почвы показаны вместе с другими горными почвами на таблицах 63 и 64.

Природные условия Карпатской и Дальневосточной почвенных провинций бурых лесных почв имеют много общего, но по климатическим показателям эти провинции резко различаются.

В Карпатской провинции климат теплый и влажный, зима короткая и мягкая; в Дальневосточной климат муссонный, зима продолжительная, почва промерзает до глубины 2—3 м и медленно оттаивает весной. В обеих провинциях лето теплое и влажное. Водный режим промывного типа. Испаряемость меньше годовой суммы осадков.

Бурые лесные почвы Карпатской провинции расположены главным образом на пологих увалистых предгорьях с высотами от 120—140 м до 300—350 м над уровнем моря. Почвообразующими породами служат различные элювиально-делювиальные, пролювиальные и аллювиальные отложения, а также древняя красноцветная и пестроцветная кора выветривания.

Бурые лесные почвы Дальнего Востока занимают обширные предгорные и межгорные равнины со слабо расчлененным рельефом. Почвообразующими породами здесь служат элювиально-делювиальные и аллювиальные отложения глинистого и суглинистого механического состава.

В растительном покрове преобладают широколиственные и хвойно-широколиственные леса. Природные условия благоприятны для относительно быстрого выветривания первичных минералов, входящих в состав почвы, а также для образования вторичных глинистых минералов, представленных алюмо-ферросиликатами (иллитом и монтмориллонитом). В результате выветривания происходит высвобождение из кристаллических решеток минералов большого количества железа, которое играет активную роль в формировании почвенного поглощающего комплекса и в процессе гумусообразования.

Характерный признак формирования бурых лесных почв — оглинение, т. е. процесс образования вторичных глинистых минералов. Этот процесс наиболее активно протекает в средней части почвенного профиля, где наиболее устойчивы тепловой и водный режимы. Вторичные минералы образуются под влиянием биохимических и химических агентов как из продуктов выветривания первичных минералов, так и из продуктов минерализации органических остатков.

Биологический круговорот веществ под пологом широколиственных лесов имеет свои особенности. В почву с опадом возвращается большое количество зольных элементов, особенно различных

Климатические показатели почвенных провинций

Показатели	Карпатская (влажно-теплая)	Дальневосточная (холодная)
Среднегодовое количество осадков, мм	800—1000	450—600
Испаряемость, мм	600	430—550
Средняя температура января, град.	—3; —5	—11; —29
Сумма температур выше 10 град.	2800—3000	1900—2600

оснований, в том числе кальция. Гумусовые кислоты, образующиеся при разложении органических остатков, в значительной мере нейтрализуются, их оподзоливающее действие ослаблено. В этих условиях гидраты полуторных окислов малоподвижны и постепенно накапливаются во всех почвенных горизонтах.

Профиль бурых лесных почв морфологически и химически (по валовому составу) слабо дифференцирован на генетические горизонты (более четкая расчлененность горизонтов наблюдается лишь в оподзоленных и глеевых подтипах бурых лесных почв). Общее содержание гумуса в горизонте A_1 невелико (3—4%) и повышается до 5—7% лишь в самой верхней части. Мощность этой более гумусированной прослойки 2—3 см. Реакция почвы кислая и слабокислая в зависимости от содержания карбонатов в почвообразующей породе и других конкретных условий. Повышенную кислотность и малую насыщенность основаниями имеют оподзоленные и оглеенные бурые лесные почвы. Для них характерно также высокое содержание обменного алюминия.

Бурые лесные почвы на элювии основных магматических пород отличаются наиболее благоприятными физико-химическими свойствами (малой кислотностью, большой емкостью поглощения, высокой степенью насыщенности основаниями).

Бурые лесные почвы широко используются в сельском хозяйстве. На таких почвах выращивают многие зерновые, технические и овощные культуры. На равнинах эти почвы часто испытывают поверхностное переувлажнение, поэтому большое значение приобретают здесь все мероприятия по улучшению водно-воздушного режима: отвод избыточных вод, улучшение строения и повышение мощности пахотного слоя и т. п. На участках с расчлененным рельефом необходима система противоэрозионных мероприятий.

БУРЫЕ ЛЕСНЫЕ ПОЧВЫ КАРПАТСКОЙ ПРОВИНЦИИ

Бурые лесные почвы формируются на суглинистом, местами щебнистом элюво-делювии осадочных бескарбонатных и магматических пород под широколиственными и хвойно-широколиственными лесами.

В зависимости от рельефа и состава почвообразующей породы в автоморфных условиях преобладают бурые лесные кислые неоподзоленные и оподзоленные почвы, а также подзолисто-бурые почвы; в местах временного избыточного увлажнения (в полугидроморфных условиях) — глееватые и глеевые почвы.

Рис. 76. Бурая лесная суглинистая щебнистая почва. Профиль слабо дифференцирован на генетические горизонты. Более резко выделяется только верхний темноокрашенный гумусовый горизонт. Валовой химический состав однороден по всему профилю, а механический анализ отчетливо обнаруживает оглинение почвенных горизонтов. Содержание гумуса в горизонте A_1 5—12 %, а в горизонте B_1 1—2 %. В составе гумуса преобладают фульвокислоты. Реакция всего почвенного профиля кислая и сильнокислая. В верхних горизонтах pH_{KCl} 3,2—4,5. Содержание поглощенных оснований в гумусовом горизонте может достигать 20—30 мг-экв. на 100 г почвы (за счет биогенной аккумуляции кальция и магния), в нижних горизонтах не превышает 2—5 мг-экв. Ненасыщенность поглощающего комплекса, равная 60—30 %, обусловлена высоким содержанием подвижного алюминия.

При сельскохозяйственном использовании учитываются особенности рельефа предгорных и низкогорных ландшафтов, где в основном распространены эти почвы. При освоении даже пологих склонов нередко развиваются эрозионные и оползневые явления, поэтому необходимо тщательно соблюдать все противоэрозионные мероприятия.

Рис. 77. Бурая лесная оподзоленная суглинистая почва. Бурые оподзоленные почвы формируются в тех же автоморфных условиях, что и бурые лесные кислые неоподзоленные и по ряду химических свойств близки к ним, но отличаются наличием оподзоленного горизонта и несколько меньшим содержанием гумуса (2—7 %) в горизонте A_1.

Рис. 78. Подзолисто-бурая лесная поверхностно-глееватая тяжелосуглинистая почва. Такие почвы формируются под дубовыми, буково-дубовыми и елово-сосновыми лесами с подлеском из лещины. Встречаются на пологих участках склонов, а также на древних речных террасах. Тяжелый механический состав, теплый и влажный климат способствуют переувлажнению почв ранней весной, осенью и зимой. Это приводит к развитию процессов поверхностного оглеения. Оподзоленность выражена четко. Содержание гумуса в горизонте A_1 2—3 %, с глубиной резко уменьшается (до 0,3—0,4 %). Кислотность почвы сильная (pH_{KCl} 3,8—4,6); поглощенных оснований мало (3,5—8,0 мг-экв.), гидролитическая кислотность гумусового горизонта высокая (до 6—15 мг-экв. на 100 г почвы). Сильная кислотность и слабая аэрация определяют пониженную нитрификационную способность этих почв. Для повышения плодородия необходимы известкование и улучшение водно-воздушного режима.

Рис. 76, 77, 78 ►



БУРЫЕ ЛЕСНЫЕ ПОЧВЫ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ ПРОВИНЦИИ

На Дальнем Востоке бурые лесные почвы распространены на юге Амурской области, в Еврейской автономной области и Приморском крае. Они формируются на древнеаллювиальных отложениях под травянистыми дубово-хвойными и дубово-черноберезовыми лесами с амурским бархатом и подлеском из леспедецы и рододендрона даурского.

В период муссонных дождей эти почвы, особенно на породах тяжелого механического состава, сильно переувлажняются; в них нередко наблюдаются явления поверхностного оглеения. Чередование влажных летне-осенних периодов с малоснежными холодными зимами создает ряд особенностей в развитии почвообразовательного процесса. В этих условиях формируются почвы с высоким содержанием гумуса (до 10—15 %) в горизонте A_1, преобладанием гуминовых кислот над фульвокислотами, слабокислой реакцией (pH_{KCl} до 6,0) и высокой насыщенностью основаниями (до 90—95 %).

Рис. 79. Подзолисто-бурая лесная тяжелосуглинистая почва. Такие почвы развиты на высоких увалах равнин, представляющих собой расчлененные эрозией поверхности древних озерных и речных террас (Зейско-Буреинская и Биробиджанская низменности, Ханкайско-Уссурийская равнина и др.). Почвообразующей породой здесь служат древнеозерные и аллювиальные глины, а также тяжелые суглинки. Расчленение профиля на генетические горизонты достаточно резкое: под темным серым гумусовым горизонтом залегает светло-серый или желто-серый оподзоленный, сменяющийся темно-бурым плотным иллювиальным слоем.

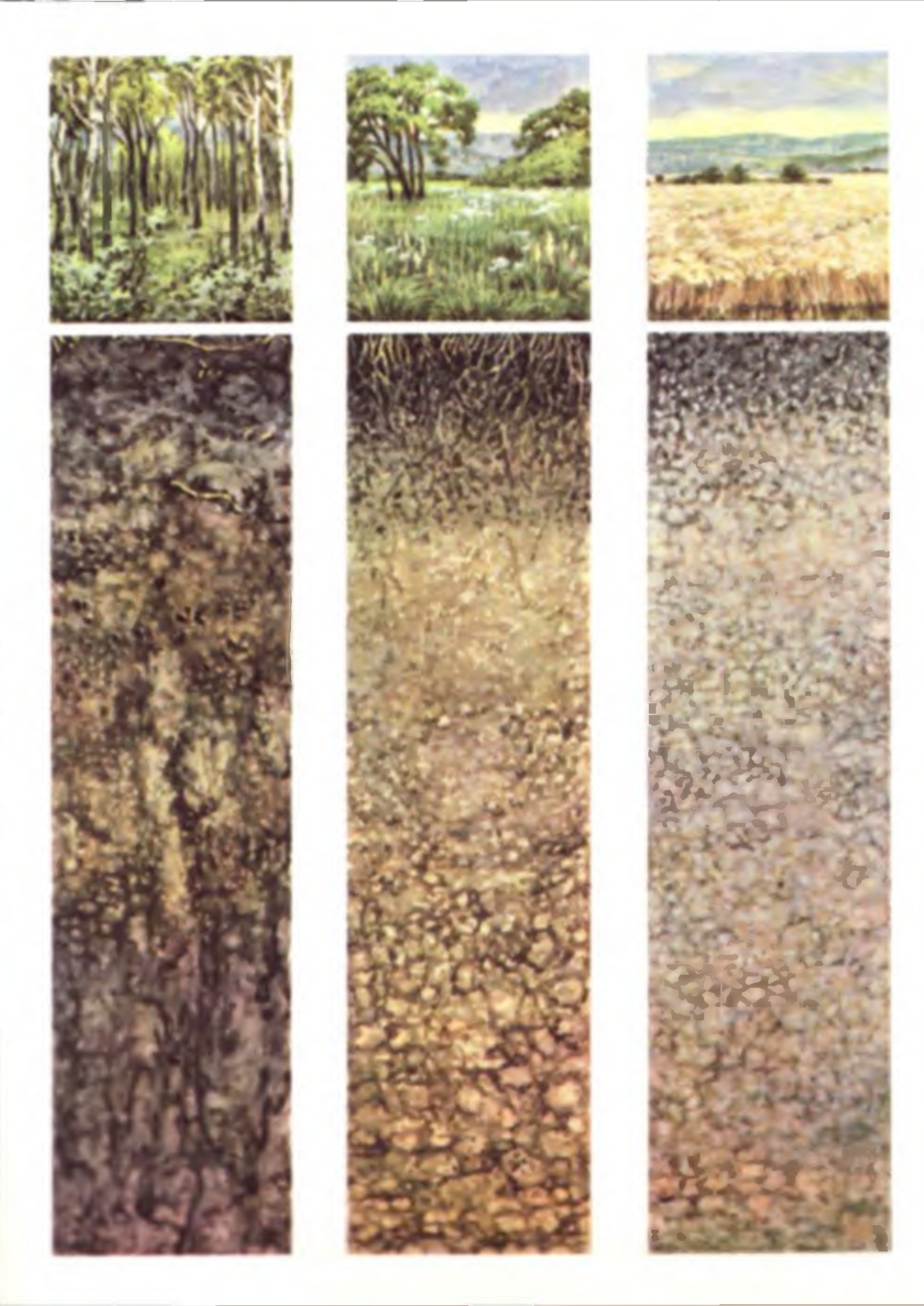
Подзолисто-бурые лесные почвы используются под посевы многих полевых культур. Они бедны подвижными формами питательных веществ, особенно фосфором, поэтому для получения высоких урожаев необходимо внесение удобрений, особенно фосфорных.

Рис. 80. Бурая лесная оподзоленная суглинистая почва. Почвы этой группы занимают вершины и верхние части склонов гряд и увалов. Профиль менее дифференцирован, чем в подзолисто-бурых почвах. Оподзоленность морфологически проявляется лишь в некотором осветлении горизонта A_1A_2, имеющего комковатую или порошисто-комковатую структуру. Содержание гумуса в горизонте A_1 высокое (8—15 %), реакция слабокислая (pH_{KCl} 5,4—5,7), насыщенность основаниями достигает 95—98 %. Почвы на пологих склонах используются для земледелия; крутые склоны, сильно подверженные эрозии, в основном заняты лесом.

Рис. 81. Бурая лесная поверхностно-глееватая оподзоленная тяжелосуглинистая почва. Такие почвы распространены на менее дренированных пологих склонах. Они имеют более кислую реакцию (pH_{KCl} 4,3—5,4), менее насыщены основаниями, чем неоглеенные бурые почвы (около 50—70 %), содержат 3—7 % гумуса. Оглеение отчетливо выражено по всем генетическим горизонтам в виде сизых и ржавых пятен.

Эти почвы, так же как и описанные выше подтипы бурых лесных почв, используются под посев сельскохозяйственных культур, но в отличие от последних обычно нуждаются в регулировании водного режима путем отвода избыточных поверхностных вод.

Рис. 79, 80, 81 ►





СЕРЫЕ ЛЕСНЫЕ ПОЧВЫ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ

Общая площадь подзоны серых лесных почв 64 млн. га, в том числе собственно серых лесных почв 60,2 млн. га (94% площади подзоны), аллювиальных 1,9 млн. га (3%) и болотных 1,9 млн. га (3%).

Серые лесные почвы распространены преимущественно в северной части лесостепи. Для районов распространения серых лесных почв характерно равное соотношение осадков и испаряемости. Промывной водный режим создается лишь в периоды весеннего снеготаяния. В летнее время вся выпадающая атмосферная влага расходуется на испарение и транспирацию. В западных провинциях серых лесных почв климат более теплый и влажный, чем в восточных, где в связи с нарастанием континентальности уменьшается общая обеспеченность теплом и влагой.

Серые лесные почвы формируются под лесами с травянистым покровом. В европейской части СССР из лесных пород распространены дуб, липа, клен, вяз и ясень. В Сибири в лесах преобладают береза, лиственница и отчасти осина. В таких лесах ежегодно поступает на поверхность почвы до 70—90 ц/га опада с содержанием азота 50—90 кг/га. Эта лесная подстилка богата основаниями, особенно кальцием (70—100 кг/га и более).

Биологический круговорот веществ в условиях лесостепи протекает более активно, чем в подзоне южной тайги. При разложении органических остатков образуются более сложные гумусовые вещества с большим содержанием гуминовых кислот. Значительная часть кислот нейтрализуется основаниями самого опада, вследствие чего процесс оподзоливания выражен значительно слабее, чем в таежно-лесной зоне, а накопление гумуса в почвенном профиле идет более интенсивно.

По мощности гумусового горизонта и содержанию гумуса автоморфные серые лесные почвы подразделяются на светло-серые, серые и темно-серые. В понижениях рельефа (блюдцах, межгривных понижениях) встречаются полугидроморфные серые лесные почвы — глеевые, глееватые и осолоделые (особенно распространенные в Западной Сибири).

Серые лесные почвы расположены южнее подзоны дерново-подзолистых почв и севернее выщелоченных черноземов. Поэтому северный подтип (светло-серые почвы) близок по свойствам к дерново-подзолистым, а южный подтип (темно-серые) — к оподзоленным и выщелоченным черноземам. В районах, где серые лесные почвы сочетаются с дерново-подзолистыми, они занимают относительно более низкие части рельефа, а дерново-подзолистые — вершины увалов и верхние части

Климатические особенности провинций серых лесных почв

Климатические показатели	Провинции			
	Украинская	Среднерусская	Западно-сибирская	Приалтайская
Средняя температура, град.				
января	—4, —8	—8, —13	—16, —19	—18, —25
июля	19, 20	18, 19	18	18
Продолжительность вегетационного периода, дней	157	147	118	100
Сумма температур выше 10°	2450—2600	2200—2400	1750—1850	1400—1600
Осадки, мм	550—700	500—550	380—420	360—450
Испаряемость, мм	500—550	500—550	380—420	450—470

Мощность гумусового горизонта и содержание гумуса в серых лесных почвах разных провинций

Подтипы почв	Провинции			
	теплая Западно-европеиская	умеренная Восточно-европеиская	холодная Западно-средне-сибирская	длительно мерзлотная Восточно-сибирская
Светло-серые лесные:				
Мощность горизонтов $A_1 + A_1A_2$, см	30—35	15—25	15—20	не распространены
Гумус, %	1,5—2,0* / 2,5—3,5	2,0—2,5 / 3,0—4,0	3,0—4,0 / 5,0—7,0	
Серые лесные:				
Мощность горизонтов $A_1 + A_1A_2$, см	35—40	30—40	18—30	15—25
Гумус, %	2,0—2,5 / 3,5—6,0	3,0—5,0 / 4,0—6,0	6,0—8,0 / до 10,0	5,0—7,0 / 7,0—8,0
Темно-серые лесные:				
Мощность горизонтов $A_1 + A_1A_2$, см	40—50	40—45	25—35	20—25
Гумус, %	3,0—3,5 / до 8,0	4,0—5,0 / 5,0—8,0	7,0—10,0 / до 14,0	8,0—14,0 / до 16,0

* Числитель — содержание гумуса на пашне, знаменатель — под лесом в горизонте A_1

склонов. Южнее распространены выщелоченные черноземы, которые залегают на склонах и шлейфах склонов, а серые лесные — на водоразделах.
В серых лесных почвах в направлении с запада на восток увеличивается содержание гумуса и уменьшается мощность гумусового горизонта. Это связано с нарастанием континентальности и общим похолоданием климата, что сокращает период активного разрушения органических веществ.

В подзоне серых лесных почв пашня занимает 28 млн. га (43,8 %), сенокосы и пастбища — 6 млн. га (9,4 %), лес и кустарники — 26 млн. га (40,6 %), болота, неудобные и занятые земли — 4 млн. га (6,2 %).
В системе агротехнических мероприятий по повышению плодородия этой группы почв учитываются не только агрономические свойства отдельных подтипов, но и провинциальные особенности. Значительная расчлененность рельефа в ряде районов способствует развитию водной эрозии, что вызывает необходимость введения соответствующих противоэрозионных мероприятий при организации сельскохозяйственной территории, а также при введении севооборотов, обработке почвы и внесении удобрений.

ТАБЛИЦА 28

СЕРЫЕ ЛЕСНЫЕ ПОЧВЫ НА ПОКРОВНЫХ И ЛЁССОВИДНЫХ СУГЛИНКАХ СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

На территории северной лесостепи наиболее распространены тяжелые покровные и лёссовидные суглинки. Различие механического и минералогического составов этих пород, наличие или отсутствие карбоната кальция заметно влияют на морфологическое строение профиля и химические свойства формирующихся на них серых лесных почв. Наиболее четко все типовые признаки выражены в почвах на породах тяжелого механического состава, в частности на покровных суглинках. На породах, богатых пылеватыми частицами (лёссах и легких лёссовидных суглинках), многие признаки, характерные для серых лесных почв, такие, например, как ореховатая структура, не отчетливы или вовсе отсутствуют.

Рис. 82. Светло-серая лесная тяжелосуглинистая почва на покровном суглинке. Профиль этих почв четко дифференцирован. Мощность гумусового горизонта A_1 от 15 до 25 см, окраска светло-серая, содержание гумуса 2—2,5 %. Под ним залегает оподзоленный горизонт белесо-серого цвета (A_1A_2), листовато-плитчатой структуры, с обильной кремнеземистой присыпкой. Значительная оподзоленность наблюдается и в верхней части иллювиального горизонта, где по граням структурных отдельностей и трещинам также заметна присыпка кремнезема. В составе гумуса преобладают гуминовые кислоты. Реакция во всех горизонтах кислая (pH_{KCl} 3,5—4,5). Насыщенность основаниями 60—80 %. По природному плодородию светло-серые лесные почвы мало отличаются от дерново-подзолистых, но легче окультуриваются и дают высокие устойчивые урожаи.

Рис. 83. Светло-серая лесная легкосуглинистая почва на лёссовидном суглинке. Почвы на лёссовидных породах по своим химическим показателям близки к почвам на тяжелых покровных суглинках, но отличаются меньшим содержанием гумуса (1,5—2,0 %) и менее четким морфологическим строением. В механическом составе преобладают фракции средней и крупной пыли. Это отрицательно влияет на многие агрофизические свойства данных почв: они легко заплывают, образуя корку, имеют слабую водопроницаемость и недостаточную аэрацию.

Рис. 84. Серая лесная тяжелосуглинистая почва на покровном суглинке. Эти почвы наиболее типичны для данного почвенного ряда. Гумусовый горизонт пепельно-серого цвета, четко выражен. Мощность гумусовых горизонтов (A_1 + A_1A_2) около 30 - 40 см, содержание гумуса 3—5 %. Ниже залегает иллювиальный горизонт (B_1) ореховатой структуры с белесой кремнеземистой присыпкой на поверхности структурных отдельностей. Карбонаты обнаруживаются на 150—170 см и глубже. Реакция почвы кислая или слабокислая (pH_{KCl} 4,0—6,0), насыщенность основаниями 70—80 %. В составе гумуса преобладают гуминовые кислоты. В профиле почв заметно некоторое перемещение ила и полуторных окислов из верхних горизонтов в иллювиальный. Значительная часть серых лесных почв в европейской части зоны распахана и используется под посевы полевых культур или занята плодовыми садами. Местами почвы сильно выпаханы и эродированы. Лесостепная зона является областью древнейшей сельскохозяйственной культуры, поэтому мероприятия по восстановлению плодородия почв и борьбе с эрозией имеют здесь исключительно большое значение.

Рис. 82, 83, 84 ►



ТАБЛИЦА 29

ТЕМНО-СЕРЫЕ ЛЕСНЫЕ ПОЧВЫ НА ПОКРОВНЫХ СУГЛИНКАХ СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

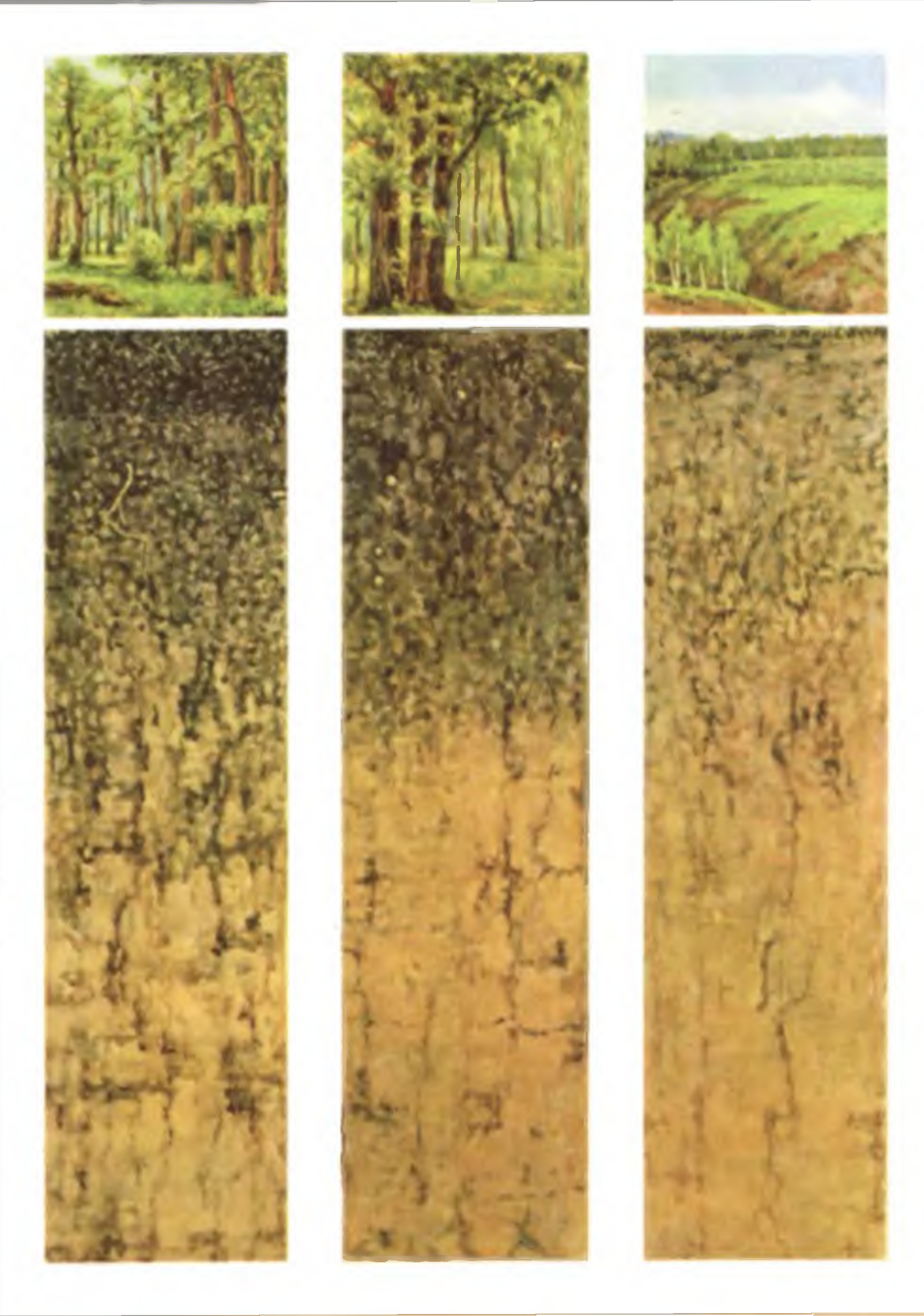
Темно-серые лесные почвы наиболее близки к оподзоленным и выщелоченным черноземам, но отличаются внешними морфологическими признаками, а также физическими и химическими свойствами. К числу характерных признаков темно-серых лесных почв относится хорошо выраженная ореховатая структура горизонта АВ, переходящая в горизонте ВС в ореховато-призматическую. Характерна также значительная уплотненность структурных агрегатов, так называемая «плотная упаковка», особенно в иллювиальном горизонте, чем объясняется высокий объемный вес (1,5—1,65 г/см³). Запасы гумуса в метровом слое достигают 250—300 т/га.

Рис. 85. Темно-серая лесная тяжелосуглинистая почва. Почвы этой группы имеют глубокий гумусовый горизонт (до 40—45 см) темно-серой окраски, содержат до 4—6 % гумуса (на целине до 8 %). Нижняя часть гумусового горизонта мелкоореховатой структуры. Под ним залегает переходный горизонт АВ темной окраски с содержанием гумуса 1,5—2,0 %, мелко- и среднеореховатой структуры; по граням структурных отдельностей заметна присыпка кремнезема. Иллювиальный горизонт имеет слабое уплотнение, немного обогащен илом и полуторными окислами. Реакция гумусового горизонта слабокислая, емкость поглощения достигает 25—30 мг-экв. на 100 г почвы, насыщенность основаниями высокая. Большая часть площади темно-серых лесных почв на покровных суглинках находится под пашней и плодовыми садами.

Рис. 86. Темно-серая лесная поверхностно-глееватая тяжелосуглинистая почва. Почвы данной группы развиваются в условиях повышенного поверхностного увлажнения. Они обычно занимают неглубокие понижения на водораздельных пространствах и пологих склонах, повышенное увлажнение которых вызвано притоком влаги с окружающих территорий. Оглеение придает гумусовому горизонту стальной оттенок, ниже появляются сизоватые и охристые пятна и марганцово-железистые конкреции различного размера. По химическому составу почвы этого подтипа близки к темно-серым автоморфным почвам, но более гумусированы, имеют более высокую кислотность, часто сильнее оподзолены. Во влажные годы посевы на поверхностно-глееватых почвах могут страдать от вымочек.

Рис. 87. Сильносмытая темно-серая лесная тяжелосуглинистая почва. При сплошной распашке территорий с сильно расчлененным рельефом нередко наблюдаются явления плоскостной водной эрозии. Гумусовый горизонт постепенно смывается, и к пахотному слою припахивается сначала переходный, а затем и иллювиальный горизонт. Пахотный слой таких сильносмытых почв имеет бурую окраску, содержание гумуса в нем резко снижено, структура глыбистая, на поверхности часто образуется плотная корка. Для прекращения эрозии и восстановления плодородия смытых почв необходимо применять специальную систему противоэрозионных мероприятий, вводить соответствующие севообороты, согласованные с состоянием почвенного покрова, применять специальную обработку почвы и систему удобрений.

Рис. 85, 86, 87 ►



СЕРЫЕ ЛЕСНЫЕ ПОЧВЫ НА ДЕЛЮВИИ КРАСНОЦВЕТНЫХ (ПЕРМСКИХ) ГЛИН ПРИУРАЛЬЯ

В ряде районов лесостепи Приуралья почвообразующими породами служат элювий и делювий пермских глин (например, в Удмуртской и Башкирской АССР, Пермской, Свердловской областях и других местах). Делювий пермских пород имеет характерную буро-коричневую окраску, тяжелый механический состав и обычно не содержит карбонатов. Формирующиеся на нем серые лесные почвы отличаются более высоким содержанием гумуса по сравнению с аналогичными почвами западных районов европейской части СССР.

В расположении почв по рельефу наблюдается определенная закономерность: светло-серые лесные почвы занимают более высокие элементы рельефа — верхние части склонов, а местами — и вершины увалов; на средних частях склонов их сменяют серые лесные почвы; темно-серые встречаются преимущественно на нижних частях и делювиальных шлейфах пологих склонов.

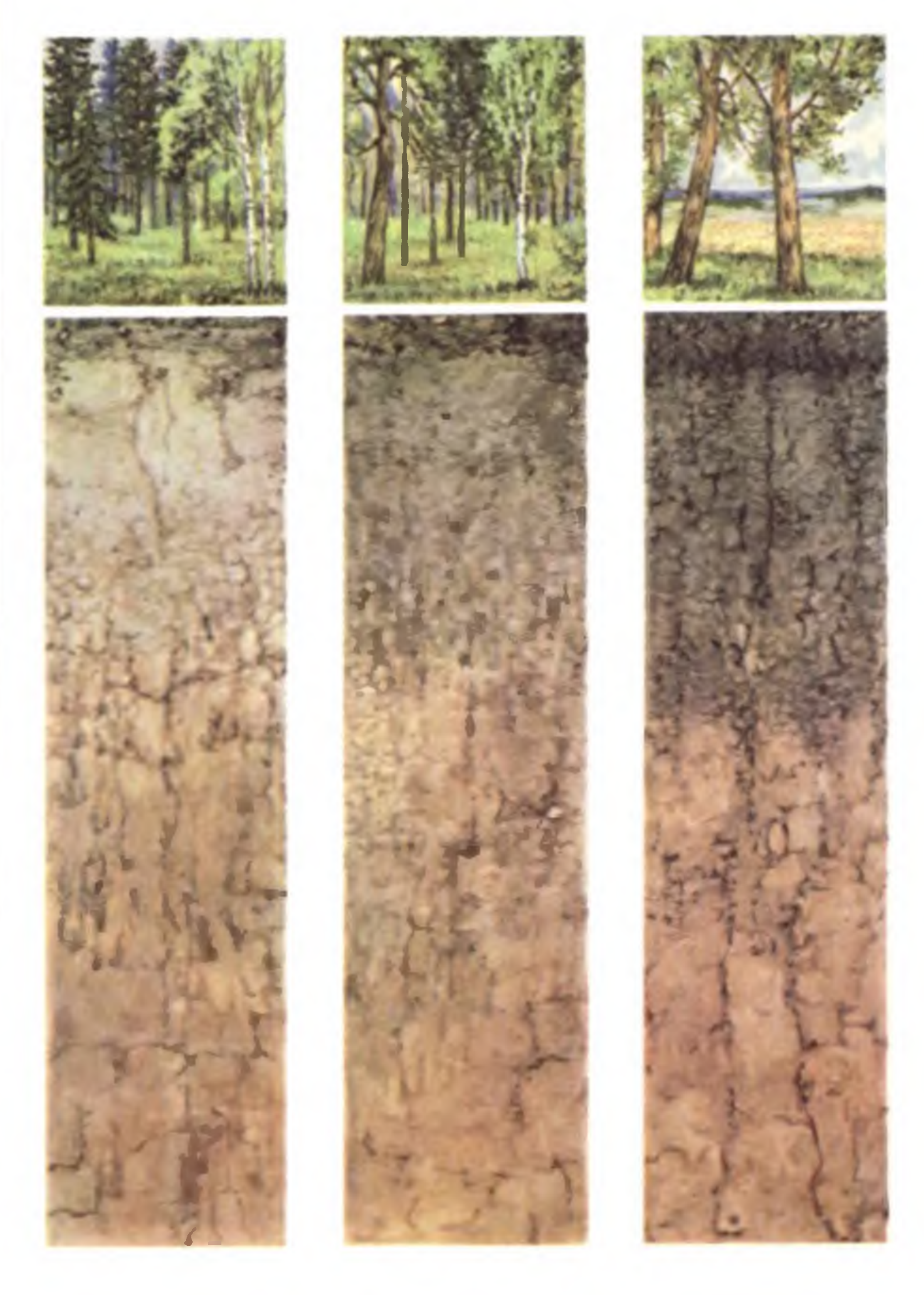
Рис. 88. Светло-серая лесная тяжелосуглинистая почва. Гумусовый горизонт имеет светло-серую окраску и содержит 3—4% гумуса. Под ним залегает серый оподзоленный (A_2) или переходный (A_2B_1) горизонт с характерной листовато-пластинчатой структурой, обильной кремнеземистой присыпкой и содержанием гумуса 1,5—2,0%. Иллювиальный горизонт четко выражен, имеет ореховатую структуру, окраску от темно-бурой до шоколадной; нередко заметны гумусовые пятна и затеки, но среднее содержание гумуса не превышает 1%. Реакция по всему профилю кислая и слабокислая (pH_{KCl} 4,0—6,0), ёмкость поглощения 15—23 мг-экв. на 100 г почвы, насыщенность основаниями достигает 65—85%. Большая часть площади светло-серых лесных почв занята елово-пихтовыми лесами с примесью широколиственных пород.

Рис. 89. Серая лесная тяжелосуглинистая почва. Серые лесные почвы отличаются от светло-серых большим содержанием гумуса (в горизонте A_1 от 4,5 до 5,5%), меньшей оподзоленностью и большей глубиной гумусового горизонта. Реакция кислая и слабокислая, емкость поглощения 30—35 мг-экв. на 100 г почвы. Насыщенность основаниями 80—90%. Значительную часть площади этих почв занимает пашня.

Рис. 90. Темно-серая лесная тяжелосуглинистая почва. Темно-серые лесные почвы содержат до 6—9% гумуса. Мощность горизонта A_1 достигает 40—45 см. Оподзоленность морфологически выражена слабо. В иллювиальном горизонте увеличивается содержание ила и полуторных окислов.

Агрономические свойства этих почв благоприятны для возделывания многих культур. В нижних частях склонов в отдельные годы, особенно весной, почва бывает сильно переувлажнена, что задерживает своевременное проведение полевых работ. В таких условиях необходимо регулирование водно-воздушного режима почв.

Рис. 88, 89, 90 ►



СЕРЫЕ ЛЕСНЫЕ И ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНЫЕ ПОЧВЫ НА ЭЛЮВИИ КРАСНОЦВЕТНЫХ (ПЕРМСКИХ) ГЛИН ПРИУРАЛЬЯ

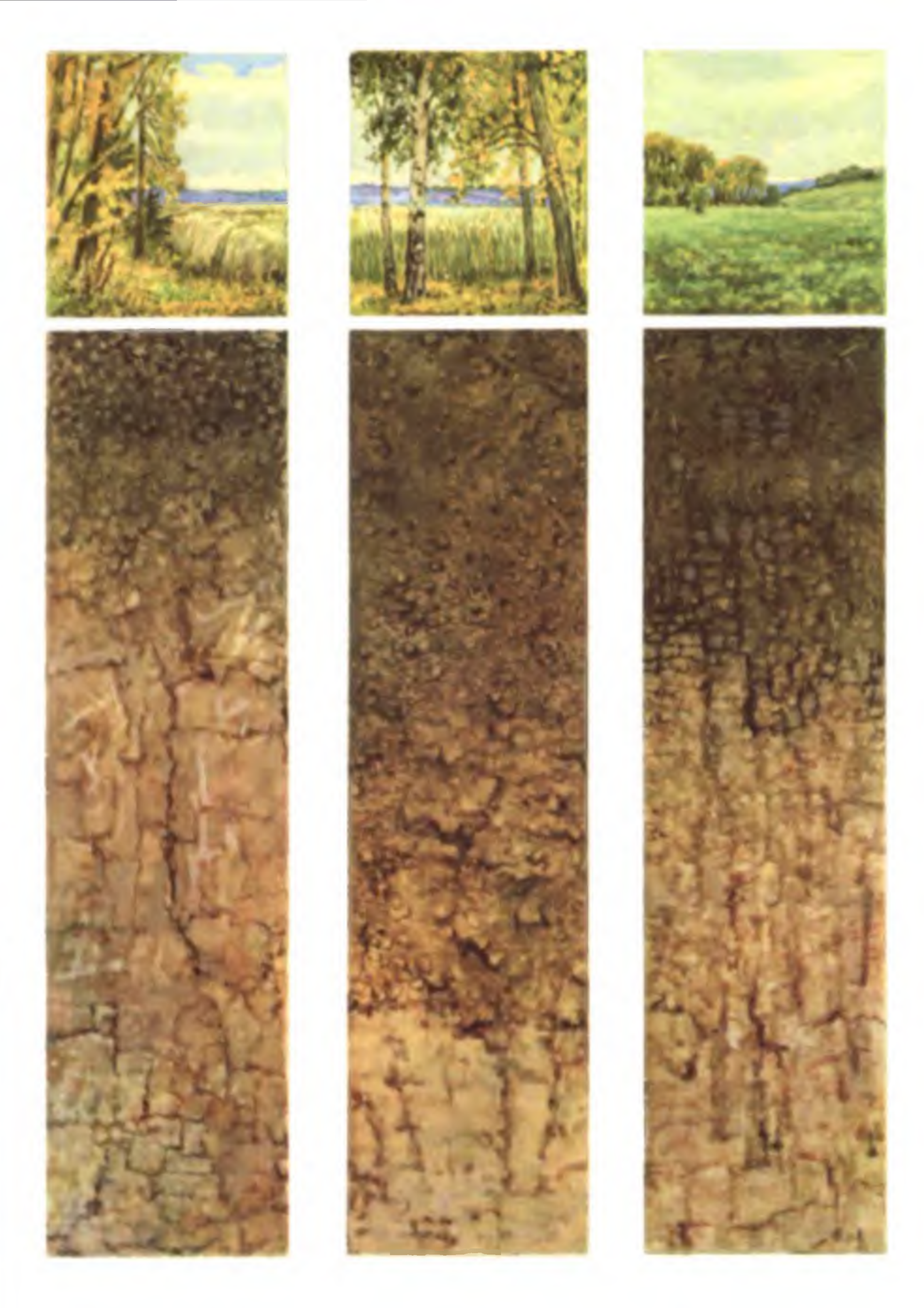
Элювий пермских глин имеет очень яркую малиновую и темно-красную окраску. Формирующиеся на этом элювии серые лесные почвы, несмотря на значительное содержание гумуса, сохраняют красноватый оттенок по всем генетическим горизонтам почвенного профиля. Из-за своеобразной окраски многие исследователи называют их «коричневые лесные почвы». Особенно яркоокрашенные почвы приурочены к выпуклым перегибам покатых южных и западных склонов, а также к старопахотным участкам, затронутым водной эрозией.

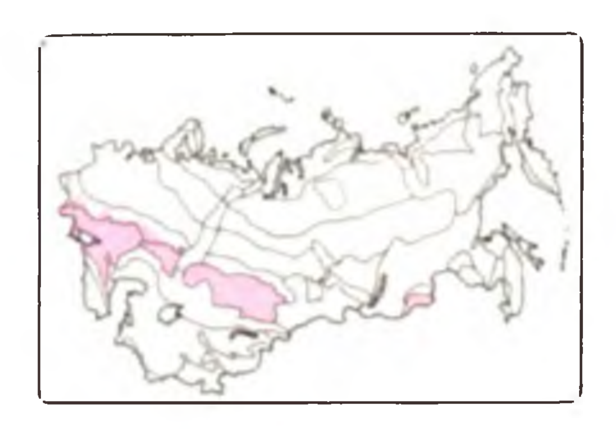
Рис. 91. Серая лесная слабосмытая тяжелосуглинистая почва. Гумусовый горизонт этих почв имеет коричнево-серую окраску; содержание гумуса в нем составляет 4—5 %, реакция слабокислая (pH_{KCl} 5,5—6,0); содержание поглощенных оснований достигает 20—25 мг-экв. на 100 г почвы, степень насыщенности основаниями около 80 %. Нижележащий переходный и иллювиальный горизонты имеют четко выраженную ореховатую структуру и окрашены в красновато-шоколадный цвет, постепенно переходящий в более светлый малиновый. При развитии водной эрозии гумусовый горизонт постепенно смывается и поверхность пашни приобретает все более красноватую окраску.

Рис. 92. Темно-серая лесная тяжелосуглинистая почва. Данные почвы также имеют красновато-коричневую окраску. Мощность гумусового горизонта достигает 45—50 см. Ореховатая структура исключительно четко выражена по всему почвенному профилю, особенно в иллювиальном горизонте. Содержание гумуса в пахотном слое достигает 5—7 % (на целине 10—12 %), реакция слабокислая (pH_{KCl} 5—6), насыщенность основаниями около 90 %. Большая часть этих почв распахана.

Рис. 93. Лугово-черноземная тяжелосуглинистая почва. Полугидроморфные лугово-черноземные почвы лесостепи Приуралья, называемые также черноземовидными, формируются под влажными лугами и лесами на плохо дренированных равнинах, пологих шлейфах склонов и широких низинах. Периодически они подвергаются поверхностному переувлажнению делювиальными водами и, кроме того, постоянно испытывают капиллярное подпитывание почвенно-грунтовыми водами. Эти почвы характеризуются повышенным содержанием гумуса по сравнению с окружающими автоморфными почвами. На целинных участках в верхней части профиля содержание гумуса может достигать 14—17 %, что определяет почти черную окраску гумусового горизонта. Признаки оглеения заметны в нижней части профиля. Карбонаты обычно обнаруживаются на глубине 1,5—2,0 м и ниже.

Рис. 91, 92, 93 ►





ЧЕРНОЗЕМНЫЕ ПОЧВЫ ЛЕСОСТЕПНОЙ И СТЕПНОЙ ЗОН

Общая площадь черноземов в нашей стране достигает 189 млн. га, или 8,5% всей земельной площади, и составляет свыше 48% общей площади черноземных почв мира.

Черноземные почвы тянутся сплошной полосой от западных границ страны до предгорий Алтая, восточнее встречаются лишь отдельными массивами. В европейской части СССР зона черноземов имеет наибольшую ширину (до 1000—1200 км). В нее входят значительная часть Украинской ССР, Молдавской ССР, Краснодарского края, центральные черноземные области РСФСР, часть Поволжья и Приуралья. За Уралом ширина черноземной зоны немного меньше. Здесь черноземы распространены в южных районах Западной Сибири, на севере Казахстана, в Алтайском и Красноярском краях. Дальше в восточном направлении в Прибайкалье и Забайкалье черноземы встречаются по некоторым межгорным впадинам.

Большая протяженность зоны в меридиональном и широтном направлениях обусловливает разнообразие природных условий, которые влияют на обособление основных генетических признаков и определяют агрономические и лесорастительные свойства черноземов.

По мере продвижения на восток постепенно увеличивается сухость и возрастает континентальность климата. Зимы становятся более суровыми и малоснежными. В восточных и юго-восточных районах зоны наблюдается общий дефицит влаги. При этом сухость климата обусловлена не только малым количеством, но и характером выпадения осадков.

Водный режим черноземных почв непромывной, но в отдельных частях зоны периодически промывной. Например, в северных лесостепных областях во влажные годы в черноземах временно устанавливается промывной режим. Это же наблюдается в южных районах с теплыми зимами, где почвы не замерзают, а в Забайкалье сквозное промачивание черноземов происходит почти ежегодно в период выпадения муссонных дождей.

Наряду с изменением климатических условий в меридиональном направлении наблюдается также нарастание тепла и сухости климата с севера на юг и с северо-запада на юго-восток, что особенно четко проявляется в европейской части зоны.

На большей части территории черноземной зоны преобладает равнинный слабоволнистый рельеф с отдельными возвышенностями (наиболее значительные из них Волыно-Подольская, Среднерусская, Приволжская, Донецкий кряж). Для рельефа черноземной зоны типичны западины и мелкие степные блюдца. Все эти понижения рельефа заметно выделяются на общем фоне черноземной степи по растительности, почвам и водному режиму. На значительной территории зоны развита овражно-балочная сеть, которая способствует общему иссушению местности.

Основные климатические показатели черноземной зоны

Показатели	Западные районы	Восточные районы
Средняя температура года, град	+10	0
Средняя температура июля, град	23—25	19—21
Средняя температура января, град	4	—25; —27
Продолжительность периода с температурой выше 10°, дней:		
в лесостепной части зоны	150—180	97—120
в степной части зоны	140—180	97—140
Годовое количество осадков, мм	450—650	250—350

Почвообразующие породы черноземной зоны весьма разнообразны. Большая часть их богата карбонатами кальция и магния. Широко распространены лёссы, лёссовидные суглинки от легких до тяжелых и глины. По древним речным террасам встречаются песчаные и супесчаные отложения. В отдельных, преимущественно южных районах зоны, почвообразующие породы засолены.

Черноземная зона отчетливо разделяется на северную лесостепную и южную степную подзоны. Среди разнотравно-злаковых луговых степей лесостепи европейской части встречаются массивы леса из широколиственных пород: дуба, граба, ясеня, клена и других, а в Западной Сибири — из березы и осины. В степной подзоне растительный покров состоит из разнотравно-ковыльных и типчаково-ковыльных ассоциаций. В наиболее засушливой юго-восточной части появляются эфемеры и эфемероиды. Большая часть площади черноземов освоена под земледелие.

Формирование черноземных почв с высоким содержанием органического вещества происходит под покровом целинных степей. Богатая степная растительность ежегодно оставляет в почве большое количество органического вещества (от 100 до 200 ц/га сухой массы); около половины этого количества составляют корни.

Ежегодно с опадом поступает в почву много азота и зольных элементов, в черноземных степях до 600—1400 кг/га (в зоне каштановых почв всего 200—250 кг/га, в хвойных лесах таежной зоны от 40 до 300 кг/га). Следовательно, степная растительность ежегодно извлекает из почвы большое количество элементов пищи растений, которые входят в состав растительной массы и поэтому не вымываются. Таким образом, в биологический круговорот веществ ежегодно включается большое количество зольных элементов и азота, которые непрерывно накапливаются в верхней части почвенного профиля. Это составляет важнейшую особенность биологического круговорота веществ в черноземных почвах.

В формировании черноземов большая роль принадлежит различным группам роющих беспозвоночных и позвоночных животных, которые измельчают и перемешивают растительные остатки с минеральной частью почвы.

Черноземы отличаются высокой активностью микробиологических процессов. Наиболее интенсивно эти процессы протекают весной и рано летом, когда почва имеет благоприятный температурный режим и достаточный запас влаги, что способствует интенсивному гумусообразованию.

Высыхание почвы летом и замерзание зимой обусловливают затухание биохимических процессов, что приводит к денатурации органического вещества почвы, уплотнению и превращению в менее подвижные формы молекул гумусовых кислот. Вместе с накоплением гумуса происходит закрепление в форме органо-минеральных соединений азота, фосфора, серы, кальция, железа и других важных элементов питания растений.

Таким образом, все живое, обитающее в почве, участвует в непрерывном и интенсивном обмене веществ между организмами растительного и животного происхождения, почвой и внешней средой.

Профиль черноземных почв характеризуется хорошо развитым темным гумусовым слоем и наличием карбонатного горизонта, залегающего на различной глубине. Коллоидная часть почвы значительно насыщена кальцием и магнием. Реакция всего профиля близка к нейтральной и слабощелоч-

Площадь почв черноземной зоны

Название почвы	Площадь, млн. га	% от площади	
		подзоны	СССР
Подзона черноземных почв лесостепи			
Оподзоленные и выщелоченные черноземы	46	51,7	2,1
Типичные черноземы	16	18,0	0,7
Остаточно-карбонатные черноземы	5	5,6	0,2
Лугово-черноземные	12	13,4	0,5
Солонцы	4	4,5	0,2
Аллювиальные	4	4,5	0,2
Болотные	2	2,3	0,1
Всего	89	100,0	4,0
Подзона черноземных почв степи			
Обыкновенные и южные черноземы	86	86	3,9
Комплексы черноземов с солонцами	9	9	0,4
Аллювиальные	3	3	0,1
Солонцы	2	2	0,1
Всего	100	100	4,5

ной. Черноземы целинных степей обладают хорошо выраженной комковато-зернистой структурой. Содержание водопрочных агрегатов размером от 2 до 0,25 мм достигает 50—70 %. Черноземы обладают также прочной микроструктурой. Количество микроагрегатов диаметром 0,05—0,01 мм составляет 60—65 %. Такое строение черноземов создает благоприятный для растений водно-воздушный режим.

Тип черноземных почв разделяется на пять основных подтипов: оподзоленные, выщелоченные, типичные, обыкновенные и южные черноземы.

Зона черноземов подразделяется на две подзоны — черноземных почв лесостепи и черноземных почв степной полосы. В подзону лесостепи входят следующие подтипы черноземов: оподзоленные, выщелоченные и типичные; в подзону степных черноземов — обыкновенные и южные. Почвенный покров этих подзон неоднороден: наряду с основными подтипами черноземов встречаются и другие почвы.

Черноземы оподзоленные и выщелоченные расположены в самой северной части зоны — в лесостепи. Для них характерны: отсутствие карбонатов в гумусовом слое, слабокислая реакция этого слоя, наличие горизонта вмывания илистой фракции и полуторных окислов. Оподзоленные черноземы отличаются от выщелоченных наличием присыпки кремнезема в гумусовом горизонте и на границе его с породой, а также более глубоким залеганием карбонатного горизонта.

Черноземы типичные расположены в основном в районах лесостепи Украины, центрально-черноземных областей и Приуралья. Они имеют более мощный гумусовый горизонт и большое количество гумуса в верхнем слое. В этих черноземах наиболее полно проявляется черноземный процесс. Профиль однороден по механическому составу. Вскипание от соляной кислоты появляется в нижней части гумусового слоя. Реакция почвы нейтральная.

Черноземы обыкновенные распространены в степной зоне, т. е. в условиях несколько пониженного увлажнения по сравнению с типичными. Они характеризуются однородностью профиля по механическому и валовому составу. Карбонатный горизонт начинается непосредственно под гумусовым слоем. Реакция нейтральная или слабощелочная.

Черноземы южные распространены в наиболее засушливых условиях черноземной зоны. Характерная особенность этих черноземов — темно-серая с бурым оттенком окраска горизонта A. Нижележащий горизонт B_1 серовато-бурого цвета, с ясно выраженной уплотненностью. Карбонатный горизонт имеет отчетливо выраженную белоглазку. Линия вскипания проходит в верхней части горизонта B. В южных черноземах в более глубоких частях профиля часто обнаруживается присутствие гипса.

Черноземы одного подтипа, расположенные в различных географических условиях, существенно различаются по ряду признаков. Это позволило выделить на протяжении всей черноземной зоны с запада на восток четыре фациальные группы черноземов: 1) теплые южноевропейские, 2) умеренно-теплые восточноевропейские, 3) холодные западно- и среднесибирские, 4) глубоко промерзающие и длительно мерзлотные восточносибирские.

Черноземы тёплые южноевропейские распространены в Молдавии, южной Украине и Предкавказье. Они развиваются в условиях короткой, теплой и влажной зимы, теплого лета и сухой осени. Вегетационный период продолжительный. Биохимические процессы протекают длительно. Черноземы умеренно-теплые восточноевропейские распространены от Днестра до Урала. Они формируются в условиях более континентального климата. Зимой почвы промерзают на 3—4 месяца до глубины 50—100 см. Оттаивание начинается снизу до схода снега. Летом наблюдается период пониженной активности биологических процессов в связи с значительным иссушением почвы. Черноземы холодные западно- и средне сибирские расположены между Уралом и Енисеем в условиях континентального и засушливого климата. Почвы промерзают зимой до 2—3 м; весной медленно оттаивают. Вегетационный период короткий. Черноземы восточносибирской фации формируются в межгорных понижениях в условиях резко континентального климата с отрицательными среднегодовыми температурами и муссонным характером выпадения осадков. Зимой почвы промерзают до глубины 3—3,5 м и сильно охлаждаются. За короткое лето не прогреваются и все почвенные процессы протекают при низких температурах.

Сравнительная характеристика подтипов черноземов

Подтип чернозема	Мощность горизонта A + B_1, см	Глубина вскипания, см	Содержание гумуса, %	Запасы гумуса в метровом слое, т/га
Оподзоленный	50— 80	140—150	5— 8	450—500
Выщелоченный	50— 80	100—140	6—10	500—600
Типичный	85—120	85—120	8—12	500—800
Обыкновенный	65— 80	50— 60	6—10	350—600
Южный	40— 50	0— 30	4— 6	250—400

Черноземная зона — основная база производства зерна в стране, главным образом озимой и яровой пшеницы. Кроме того, здесь возделываются и другие ценные культуры: сахарная свекла, подсолнечник, конопля, хмель, эфиромасличные растения и различные овощи. В европейской части зоны широко развито плодоводство; высокого уровня развития достигли здесь интенсивное животноводство и птицеводство.

Под посевами различных культур в черноземной зоне занято 119 млн. га, что составляет 50,2% площади пашни СССР. В отдельных районах черноземной зоны распахано до 85—90% площади, но в целом по зоне пашня занимает 63%. Лучшие площади уже освоены. Земли, расположенные на склонах, нуждаются в противоэрозионной защите; солонцеватые комплексы требуют применения специальных мелиоративных мер.

Главные мероприятия повышения плодородия черноземов сводятся прежде всего к улучшению водного баланса и регулированию ветрового режима путем правильной организации территории, посадки полезащитных лесных полос, введения системы севооборотов и удобрений, дифференцированных приемов обработки почвы.

Для создания благоприятного водного режима, наряду с полезащитными лесными полосами, большое значение имеет орошение, в том числе на базе местного стока.

ТАБЛИЦА 32

ЧЕРНОЗЕМЫ ОПОДЗОЛЕННЫЕ И ВЫЩЕЛОЧЕННЫЕ СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Эти черноземы расположены в пределах лесостепи и нередко залегают сплошными массивами, занимая вершины водоразделов и пологие склоны. Местами они сочетаются с другими почвами, в частности с темно-серыми. В последнем случае черноземы располагаются ниже по склонам, уступая водоразделы темно-серым лесным почвам. Почти вся площадь оподзоленных и выщелоченных черноземов распахана и используется под различные полевые культуры, в этой полосе также широко развито плодоводство.

Рис. 94. Чернозем оподзоленный среднегумусовый среднемощный тяжелосуглинистый на покровном суглинке. Оподзоленные черноземы на данных породах распространены главным образом на территории Среднерусской возвышенности. Они отличаются от других черноземных почв наличием белесой кремнеземистой присыпки на поверхности структурных отдельностей в нижней части гумусового и переходного горизонтов. Карбонаты промыты на значительную глубину. Разрыв между гумусовым и карбонатным горизонтом 50—70 см. Наблюдается слабый вынос полуторных окислов и илистой фракции из верхнего горизонта в иллювиальный. Общая мощность гумусового слоя достигает 50—70 см, содержание гумуса в горизонте А 6—7 %. Запасы гумуса в метровом слое составляют 450—500 т/га. Реакция почвы слабокислая (pH_{KCl} около 6,0). Емкость поглощения 30—45 мг-экв. на 100 г почвы. Насыщенность основаниями 80—90 %.

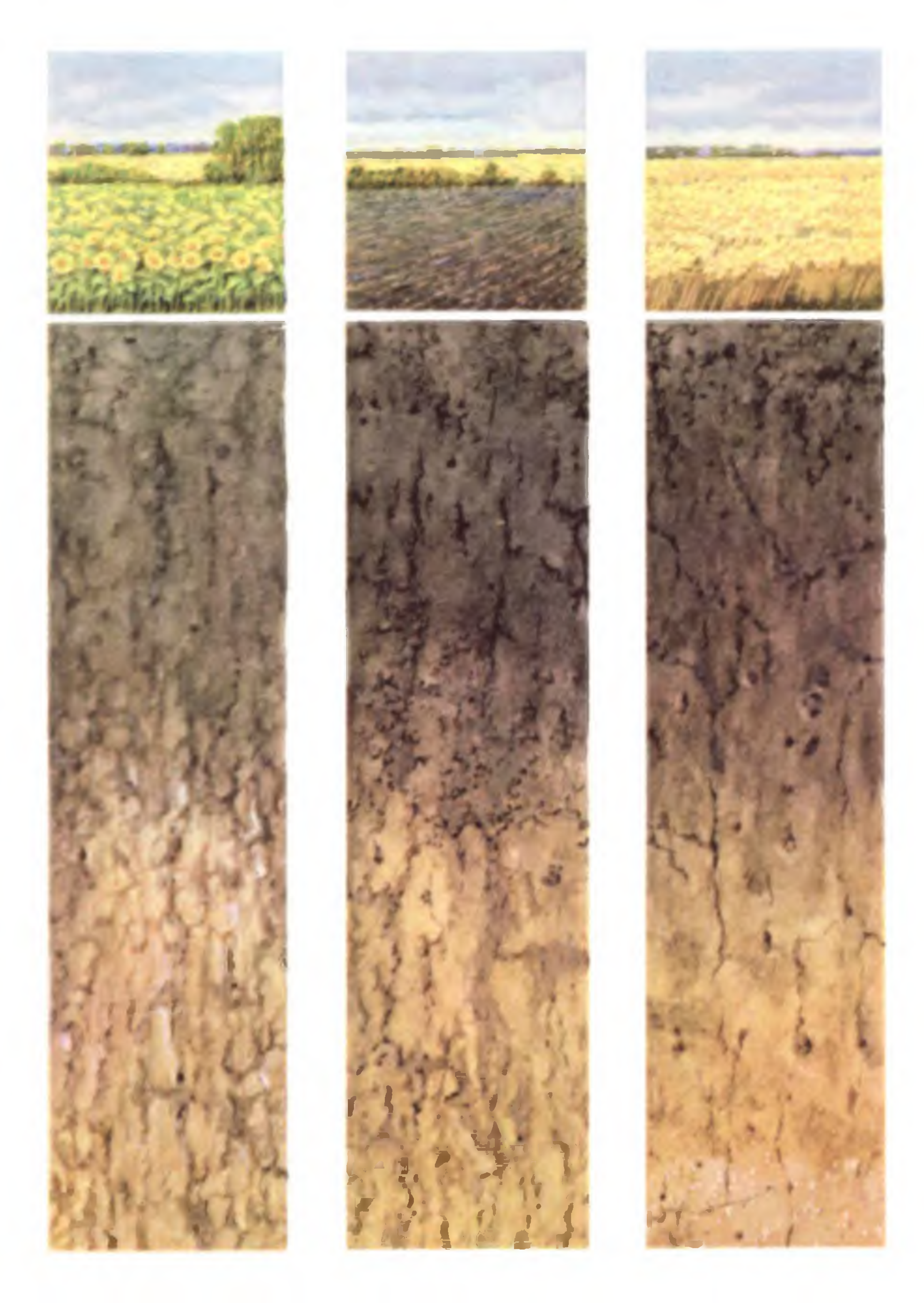
По агрономическим свойствам эти черноземы, несмотря на некоторую оподзоленность, относятся к лучшим почвам и способны давать высокие и устойчивые урожаи.

Рис. 95. Чернозем сильновыщелоченный среднегумусовый среднемощный суглинистый на карбонатном лёссовидном суглинке. Эти черноземы отличаются от оподзоленных отсутствием белесой присыпки и более высоким горизонтом вскипания. Разрыв между гумусовым и карбонатным горизонтами больше 40 см. Реакция почвы слабокислая, в карбонатном горизонте слабощелочная. Содержание гумуса в горизонте A_1 6—9 %, запасы его в метровом слое могут достигать 500—600 т/га. Емкость поглощения около 30 мг-экв. на 100 г почвы. Насыщенность основаниями 80—90 %. Сильновыщелоченные черноземы по своим агрономическим свойствам близки к оподзоленным.

Рис. 96. Чернозем слабовыщелоченный среднегумусовый среднемощный суглинистый на тяжелом карбонатном суглинке. Разрыв между гумусовым и карбонатным горизонтами в слабовыщелоченных черноземах не превышает 20 см. Наибольшее количество карбонатов находится в верхней части карбонатного горизонта, они образуют здесь густую сеть тонких жилок и трубочек. При сезонной миграции карбонаты могут периодически проникать в гумусовый горизонт и нейтрализовать кислые продукты разложения органических остатков. Реакция почвы близка к нейтральной (pH_{KCl} 6,0—6,5). Содержание гумуса в верхней части горизонта A_1 достигает 7—9 %, запасы его в метровом слое 600—700 т/га. Емкость поглощения до 40—50 мг-экв. на 100 г почвы. Насыщенность основаниями 85—90 %.

По природному плодородию слабовыщелоченные черноземы приближаются к типичным черноземам, особенно при повышенной мощности гумусового горизонта.

Рис. 94, 95, 96 ►



СОЧЕТАНИЕ ПО РЕЛЬЕФУ ВЫЩЕЛОЧЕННЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ И ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ

Почвы с повышенным увлажнением распространены в подзоне выщелоченных черноземов на слабодренированных равнинах, надпойменных террасах, шлейфах пологих склонов и в широких лощинах, где накапливаются воды поверхностного и бокового внутрипочвенного стока, а также происходит постоянное или периодическое капиллярное подпитывание почвенных горизонтов близко залегающими почвенно-грунтовыми водами. В таких условиях повышенного увлажнения природная растительность представлена луговыми ассоциациями или изреженными травянистыми лиственными лесами. Формирующиеся здесь лугово-черноземные и черноземно-луговые почвы по морфологическим признакам близки к черноземам, но отличаются от них повышенным содержанием гумуса и наличием признаков оглеения.

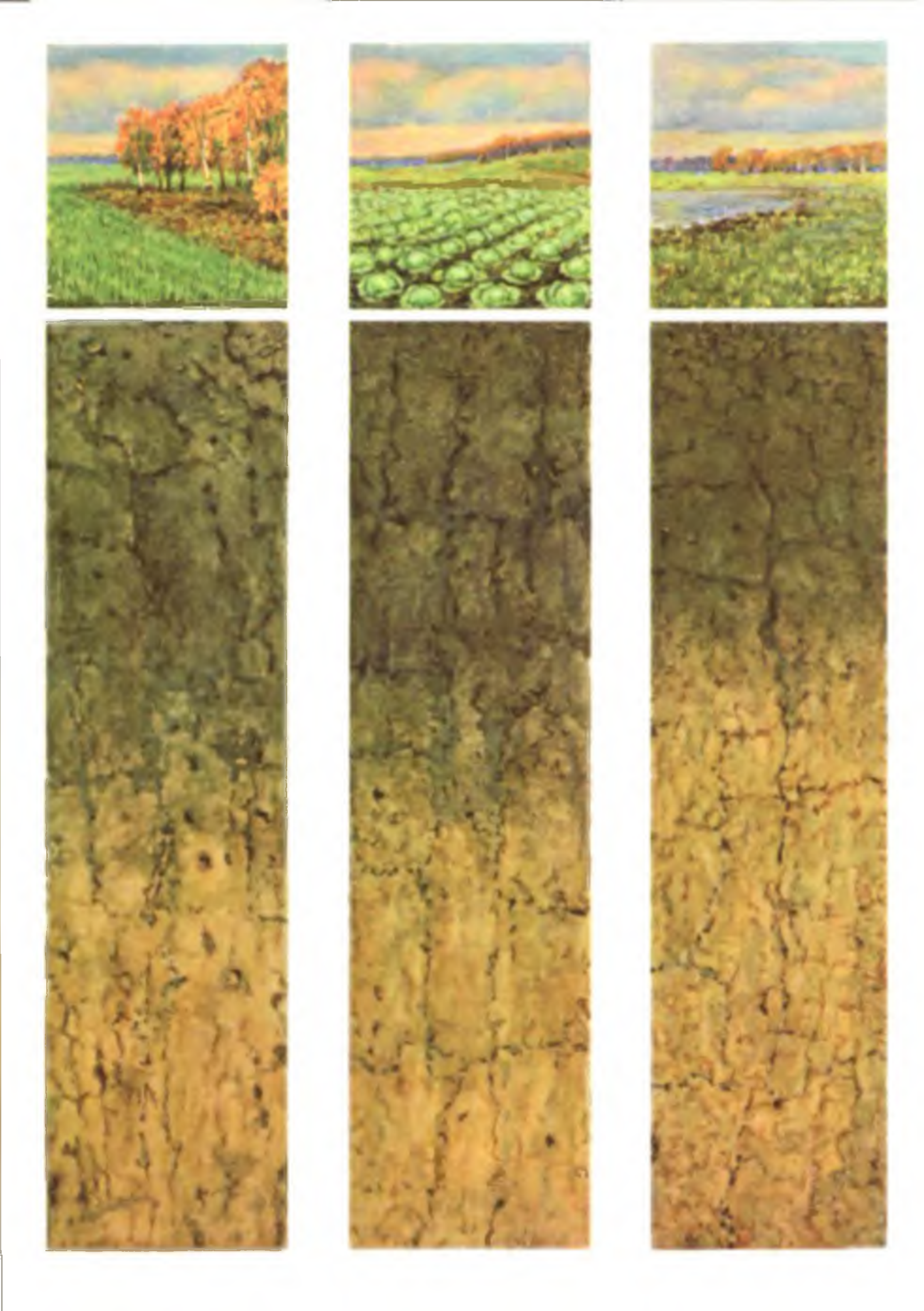
Рис. 97. **Чернозем средневыщелоченный среднегумусовый среднемощный тяжелосуглинистый на красно-бурой глине.** Выщелоченные черноземы нижних частей склонов, залегающие на границе с лугово-черноземными почвами, представляют собой нормальные автоморфные почвы. В них нет признаков оглеения, содержание гумуса не превышает 7—10 %, реакция слабокислая, насыщенность основаниями в гумусовом горизонте около 90 %. На пологих склонах гумусовый горизонт этих черноземов может иметь повышенную мощность (до 80 см и более), что объясняется отложением мелкозема, смываемого в результате водной эрозии с поверхности пашни, расположенной выше по склону.

Рис. 98. **Лугово-черноземная глееватая тяжелосуглинистая почва на делювиальном суглинке.** Почвы данной группы формируются в условиях периодического поверхностного и грунтового увлажнения. Они отличаются от черноземов наличием признаков глубинного оглеения и повышенным содержанием гумуса (до 12 %). При залегании верховодки на глубине 4—5 м плёночно-капиллярная вода достигает почвенных горизонтов и оказывает влияние на процессы гумусообразования и оглеения. В целинном состоянии лугово-черноземные почвы заняты лугами, в травостое которых наблюдается большое количество разнотравья. Значительная площадь этих почв освоена под пашню.

Рис. 99. **Черноземно-луговая глеевая тяжелосуглинистая почва на делювиальном суглинке.** Черноземно-луговые почвы занимают еще более пониженные части рельефа, чем лугово-черноземные. По своим свойствам и признакам ближе к луговым, чем к черноземам. Формируются они при постоянном капиллярном увлажнении почвенно-грунтовыми водами, залегающими на глубине 3—4 м и выше, и весной, кроме того, дополнительно увлажняются поверхностными водами. В таких гидрологических условиях усиливаются процессы оглеения и происходит более интенсивное накопление гумуса (до 15—17 %).

В целинном состоянии черноземно-луговые почвы заняты влажными лугами или разреженными травянистыми лиственными лесами. После распашки используются под овощные и кормовые культуры с применением (там, где это необходимо) мероприятий по регулированию водно-воздушного режима.

Рис. 97, 98, 99 ►



ЧЕРНОЗЕМЫ ТИПИЧНЫЕ НА ЛЁССЕ И ЛЁССОВИДНЫХ СУГЛИНКАХ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

Типичные черноземы формируются под злаково-разнотравной лугово-степной растительностью. В настоящее время почти вся площадь луговых степей распахана. Участки целины сохранились лишь на территории заповедников. Почвообразующие породы типичных черноземов — различные богатые карбонатами лёссы и лёссовидные суглинки и супеси.

Содержание гумуса в метровом слое типичных черноземов достигает исключительно больших величин (до 800 т/га). Благоприятные почвенные и климатические условия способствуют получению высоких урожаев всех культур. Многоотраслевое сельскохозяйственное производство этих районов отличается высокой продуктивностью. Наряду с зерновыми выращиваются ценные технические культуры: сахарная свекла, конопля, эфиромасличные растения.

Рис. 100. Чернозем типичный мощный малогумусовый легкосуглинистый глубоковскипающий на лёссе. Малогумусовые мощные черноземы широко распространены на территории древней Днепровской долины, которая занимает все левобережье среднего течения Днепра. Долина представляет пониженную слабодренированную равнину, пересеченную многочисленными притоками Днепра. Типичные черноземы занимают наиболеее повышенные части этой равнины — третью лёссовую террасу реки. Вследствие легкого пылеватого механического состава содержание гумуса в этих почвах не превышает 6%, емкость поглощения около 25—30 мг-экв. на 100 г почвы; зернисто-комковатая структура слабо выражена. Карбонаты в виде карбонатной плесени появляются на глубине около 100 см. Эти черноземы заметно перерыты землероями.

Рис. 101. Чернозем типичный мощный среднегумусовый среднесуглинистый на лёссовидном суглинке. Типичные черноземы тяжелого и среднего механического состава широко распространены на территории лесостепи центральных черноземных областей РСФСР и Украинской ССР. По сравнению с легкосуглинистыми видами они содержат значительно больше гумуса (6—9 %), имеют хорошо выраженную мелкокомковато-зернистую структуру и более высокую емкость поглощения (40—60 мг-экв. на 100 г почвы). Карбонаты представлены белыми мучнистыми налетами и прожилками, отчетливо заметными на темном фоне гумусовой окраски переходного горизонта. Вскипание от соляной кислоты отмечается с глубины 60—70 см.

Рис. 102. Чернозем типичный мощный малогумусовый легкосуглинистый на лёссе. Черноземы этой группы отличаются от глубоковскипающих (рис. 100) более высоким положением линии вскипания и появлением карбонатной плесени на глубине около 60 см. Распространены преимущественно на крупнопылеватых, легко- и среднесуглинистых лёссах, например, на плато, лежащем восточнее Днепровской долины. Типичные черноземы занимают здесь все ровные поверхности. Они содержат небольшое количество гумуса (не более 5 %). Структура плохо выражена. Наблюдается сильная перерытость почвы землероями, особенно в нижней части гумусового горизонта.

Рис. 100, 101, 102 ►



ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНЫЕ ПОЧВЫ И СОДОВЫЕ СОЛОНЦЫ ПРИДНЕПРОВСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

На широких плоских понижениях третьей лёссовой террасы среднего течения Днепра и его левых притоков (рек Псел, Сула, Ворскла) распространены полугидроморфные лугово-черноземные почвы и лугово-черноземные солонцы. Характерная особенность солонцов лесостепи УССР — содовый тип засоления. Это связано с составом солей грунтовых вод, среди которых преобладают нормальная сода и бикарбонат натрия. При близком залегании таких грунтовых вод формируются содовые солончаки, которые в основном приурочены к наиболее пониженным элементам рельефа.

Рис. 103. Лугово-черноземная суглинистая почва на лёссе. Профиль лугово-черноземных почв отличается от типичных черноземов более темной окраской. Они богаче гумусом и имеют признаки оглеения в подгумусовом горизонте и в верхней части почвообразующей породы. Реакция лугово-черноземных почв близка к нейтральной (pH_{KCl} 6,1—6,7), они насыщены основаниями до 90—95%. Основная площадь лугово-черноземных почв распахана и используется наравне с окружающими черноземами.

Рис. 104. Черноземно-луговая глееватая суглинистая почва на лёссе. Глееватые почвы занимают пониженные части рельефа с высокой постоянной влажностью, которая создается в результате притока поверхностных вод и устойчивого капиллярного увлажнения грунтовыми водами. Эти почвы заметно отличаются от черноземов и по своим свойствам приближаются к луговым гидроморфным. Процессы оглеения могут охватывать все почвенные горизонты и породу, но морфологические признаки оглеения (сизые пятна, охристые примазки) маскируются темной окраской гумусового горизонта и отчетливо заметны в нижней части почвенного профиля и в породе. Черноземно-луговые почвы лишь частично вовлечены в пашню, чаще используются как природные кормовые угодья.

Рис. 105. Солонец черноземный лугово-степной корковый на оглеенном лёссовидном суглинке. Профиль солонцов четко дифференцирован на генетические горизонты. Осветленный элювиальный горизонт относительно рыхлого сложения не превышает 5 см и содержит 2—3% гумуса. Ниже залегает резко выделяющийся сильным уплотнением иллювиальный горизонт темной окраски, обогащенный коллоидами и содержащий исключительно большое количество обменного натрия (до 17—23 мг-экв. на 100 г почвы), 80—86% от суммы поглощенных оснований. Реакция этого горизонта сильнощелочная (до pH_{KCl} 9). Максимальное содержание водорастворимых солей отмечается обычно в нижней части иллювиального горизонта. Основную массу солей составляют сода и бикарбонат натрия. Содовые солонцы имеют неблагоприятные водно-физические свойства. Иллювиальный горизонт почти лишен некапиллярной скважности (1,5—5%). Почвенные коллоиды, насыщенные натрием, способны сильно набухать. Газообмен слабый, водопроницаемость крайне низкая. Содержание обменного натрия отрицательно влияет на нитрификационную способность почвы: в иллювиальном горизонте преобладают процессы аммонификации. Количество подвижных форм фосфатов увеличивается при одновременном повышении содержания обменного натрия.

Рис. 103, 104, 105 ►



ЧЕРНОЗЕМЫ ОБЫКНОВЕННЫЕ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ОБЛАСТЕЙ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

Эта группа обыкновенных черноземов сформировалась под разнотравно-ковыльными степями на тяжелых карбонатных суглинках и глинах. В настоящее время целинные степи в основном распаханы. Обыкновенные черноземы залегают сплошными массивами по водоразделам и пологим склонам, образуя широкую полосу на территории УССР, Белгородской и Воронежской областей, и переходят далее в черноземные районы Поволжья. В этих районах значительно распространены тяжелосуглинистые разновидности обыкновенных черноземов с четко выраженными характерными признаками. Они отличаются высоким содержанием гумуса, нейтральной реакцией, большой насыщенностью основаниями и комковато-зернистой структурой высокой водопрочности. В подтипе обыкновенных черноземов больше всего среднемощных среднегумусовых видов. По своим агрономическим свойствам обыкновенные черноземы относятся к группе лучших почв.

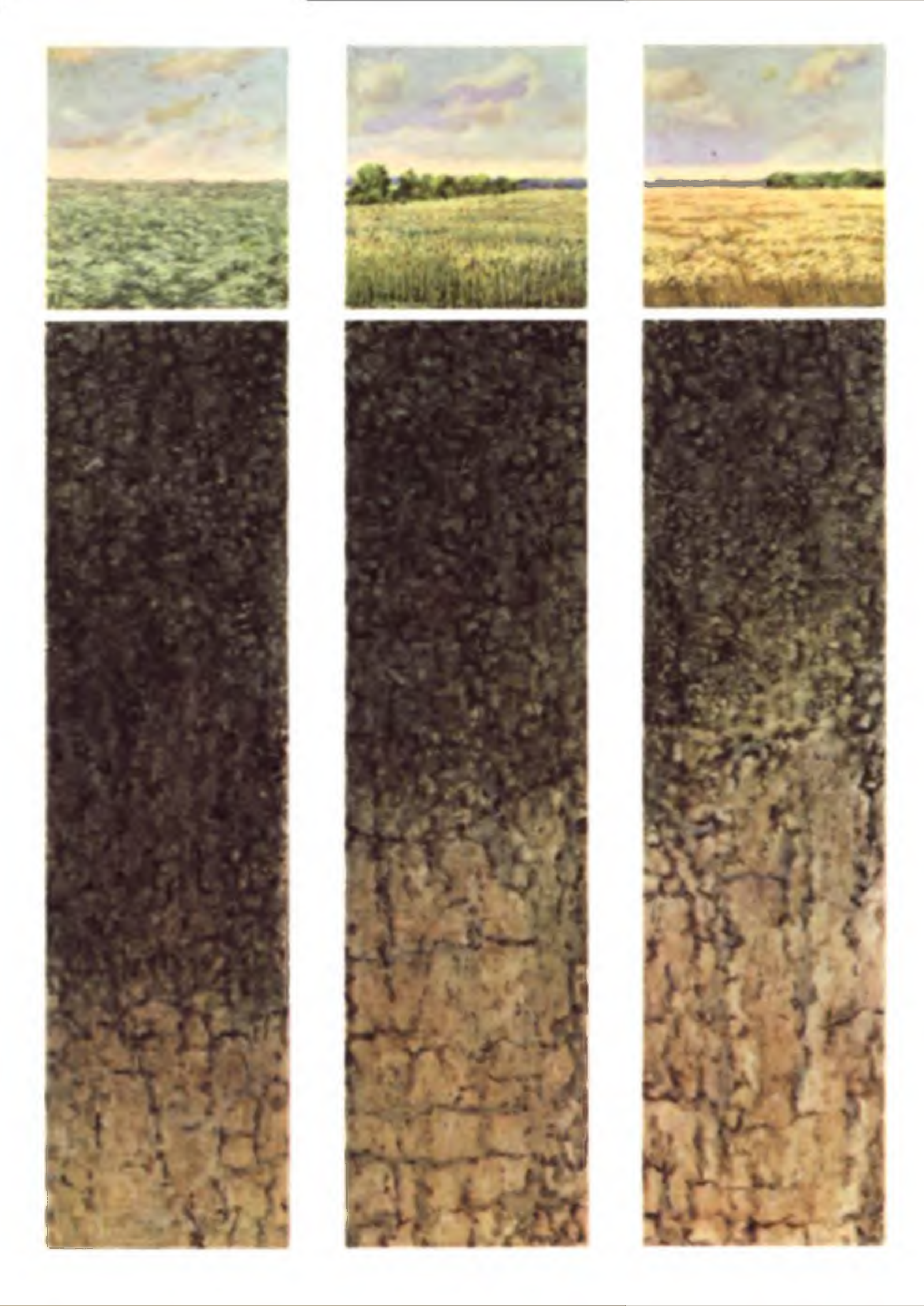
Рис. 106. Чернозем обыкновенный тучный мощный глинистый на карбонатной глине. Горизонт, окрашенный гумусом, занимает 70—80 см. На целинных участках в нем четко выделяется верхняя часть с дерниной, густо переплетенной корнями степных растений (A_0, A_1). Поверхность почвы покрыта слоем «степного войлока», т. е. неразложившейся массы отмерших растений. При распашке целины эти горизонты перемешиваются с нижележащими слоями, а растительные остатки подвергаются разложению. Содержание гумуса в горизонте A_1 — 11—12%. Структура почвы водопрочная. Глинистый механический состав (70% физической глины) и большое содержание гумуса определяют высокую емкость поглощения (до 55 мг-экв. на 100 г почвы).

Насыщенность основаниями составляет 98—100%. В составе поглощенных оснований преобладает кальций 50—52 мг-экв. Реакция почвы нейтральная (pH_{KCl} 6,5—6,8).

Рис. 107. Чернозем обыкновенный среднегумусовый среднемощный суглинистый на тяжелом лёссовидном суглинке. В подтипе обыкновенных черноземов наиболее распространены среднегумусовые и среднемощные виды. Содержание гумуса в горизонте A_1 при глинистом и тяжелосуглинистом механическом составе достигает 8—9%. Мощность гумусовых горизонтов ($A + B_1$) 65—70 см. На старопахотных участках комковато-зернистая структура отчетливо выражена только в подпахотном слое. Пахотный горизонт имеет обычно комковато-глыбистую макроструктуру при высокой микроагрегатности. Насыщенность основаниями около 100%, реакция нейтральная, величина емкости поглощения 45—50 мг-экв. на 100 г почвы.

Рис. 108. Чернозем обыкновенный среднегумусовый среднемощный суглинистый на лёссовидном суглинке. Среди обыкновенных черноземов, для которых вскипание от соляной кислоты закономерно начинается в нижней части гумусового горизонта, встречаются почвы с более глубоким горизонтом вскипания. Такие черноземы приурочены к предбалочным понижениям и малозаметным впадинам на плато и склонах. По другим свойствам и признакам они аналогичны обыкновенным черноземам с нормальной глубиной залегания карбонатов.

Рис. 106, 107, 108 ►



ЧЕРНОЗЕМЫ ОБЫКНОВЕННЫЕ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

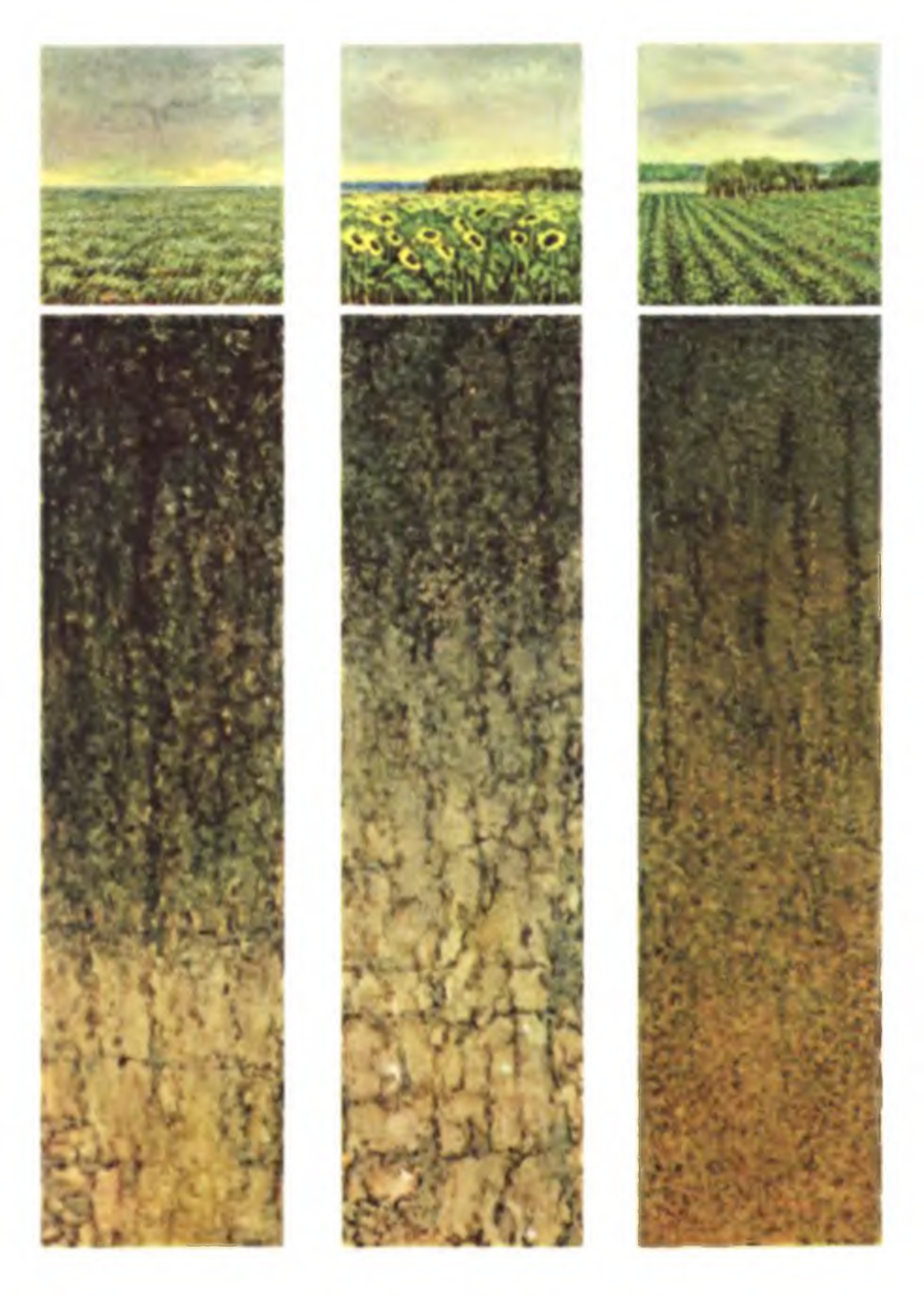
Черноземы Поволжья по ряду морфологических и химических особенностей отличаются от черноземов других провинций. Это зависит от нарастания сухости и континентальности климата, а также от состава и свойств почвообразующих пород. На правобережье Волги обыкновенные черноземы распространены главным образом в Саратовской области (в пределах Донской равнины и Приволжской возвышенности). В левобережной части они расположены преимущественно на Сыртовом Заволжье в Куйбышевской области. В этих районах преобладают черноземы тяжелого механического состава, сформировавшиеся на тяжелых лёссовидных суглинках и сыртовых глинах. На высоких речных террасах встречаются супесчаные черноземы, залегающие на древнеаллювиальных супесях и песках.

Рис. 109. Чернозем обыкновенный тучный среднемощный глинистый на сыртовой глине. Почвообразующая порода данного чернозема содержит до 70% физической глины, богата карбонатами, иногда в ней встречаются гипсовые стяжения. Формирующиеся на ней обыкновенные черноземы имеют гумусовый горизонт глубиной 60—70 см; содержание гумуса нередко превышает 10%, т. е. они относятся к виду тучных черноземов. Количество гумуса в метровом слое достигает 600—700 т/га (в случае повышенной мощности или высокого процента гумуса — до 800 т/га). Эти черноземы имеют хорошо выраженную водопрочную комковато-зернистую структуру. Реакция верхней части профиля нейтральная (pH_{KCl} 6,5—7,1), в карбонатном слое слабощелочная (pH_{KCl} 7,4—7,6). Валовое содержание азота и фосфора высокое.

Рис. 110. Чернозем обыкновенный среднегумусовый маломощный суглинистый на тяжелом лёссовидном суглинке. Эти черноземы имеют большое распространение в правобережной части Саратовской области. Профиль несколько укорочен — мощность гумусового горизонта $A + B_1$ не превышает 50—55 см, линия вскипания и горизонт белоглазки залегают соответственно выше, чем в более мощных черноземах. Содержание гумуса в горизонте А около 7—8%, запасы в метровом слое 400—450 т/га. По агрономическим свойствам данные черноземы несколько уступают обыкновенным тучным черноземам повышенной мощности.

Рис. 111. Чернозем обыкновенный малогумусовый среднемощный глубоковскипающий супесчаный на древнеаллювиальном песке. Супесчаные черноземы встречаются на песчаных надпойменных речных террасах, образуя более или менее крупные массивы. Легкий механический состав является главным фактором, определяющим многие свойства этих черноземов. Так, для них характерны небольшое содержание гумуса (не более 3—4% в горизонте А), низкая емкость поглощения, бесструктурность, значительная промытость от карбонатов, растянутость профиля и нечеткость границ между генетическими горизонтами. Супесчаные черноземы по природному плодородию значительно уступают суглинистым и глинистым, более богатым гумусом.

Рис. 109, 110, 111 ►



ЧЕРНОЗЕМЫ ЮЖНЫЕ ПРИЧЕРНОМОРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

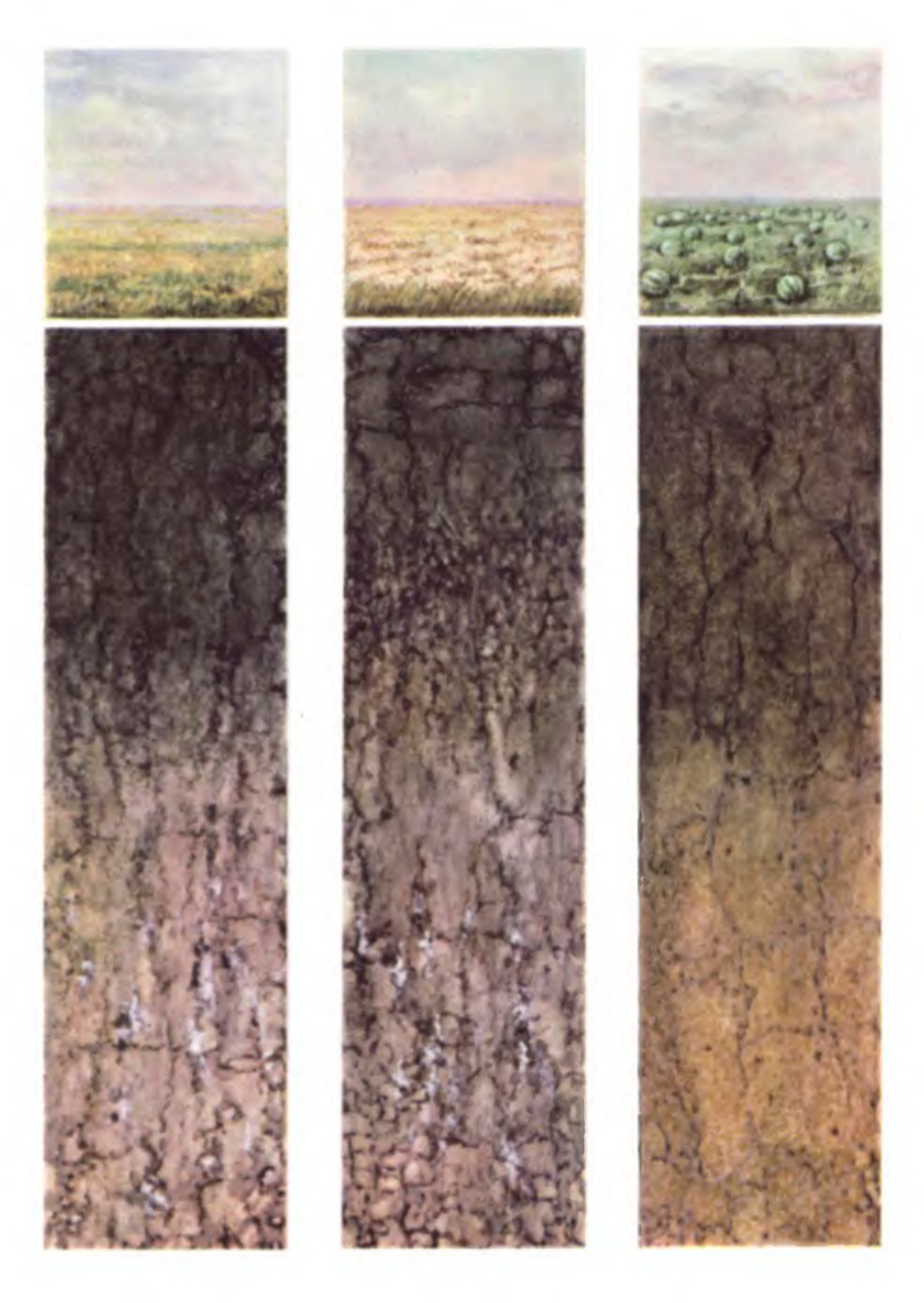
В европейской части СССР южные черноземы распространены в подзоне засушливых типчаково-ковыльных степей Украины и юго-восточных областей РСФСР (до Урала). Ежегодный прирост растительной массы в этих степях относительно невелик. Процессы минерализации органических остатков идут интенсивнее, чем в более северных степях. Это приводит к формированию неглубоких и менее гумусированных черноземов (4—6 % гумуса в верхней части горизонта А). Южные черноземы на территории Украины занимают почти всю Причерноморскую низменность. Она представляет собой слаборасчлененную равнину с общим постепенным понижением на юг к Черному морю. Особенностью рельефа этой низменности является большое количество неглубоких замкнутых понижений (подов), вокруг которых среди южных черноземов нередко появляются пятна солонцов, а в центре — солоди.

Рис. 112. Чернозем южный малогумусовый среднемощный тяжелосуглинистый на тяжелом лёссовидном суглинке. В Причерноморской низменности эти черноземы занимают широкие водораздельные плато и пологие склоны балок. Глубина гумусового горизонта достигает 50—55 см, в верхней части его содержится 4,5—5,5 % гумуса. Запасы гумуса в метровом слое не превышают 400—450 т/га. Структура гумусового горизонта зернисто-комковатая, но менее четко выражена, чем в обыкновенных черноземах такого же механического состава. В карбонатном горизонте отмечаются обильные скопления белоглазки. Вскипание от соляной кислоты начинается несколько выше этого горизонта. Реакция по всему профилю нейтральная и слабощелочная. Сумма поглощенных оснований около 30 мг-экв. на 100 г почвы. По своим агрономическим свойствам южные черноземы относятся к почвам высокого бонитета, но малое количество осадков и сухость климата несколько затрудняют получение высоких и устойчивых урожаев.

Рис. 113. Чернозем южный мицелярно-карбонатный малогумусовый среднемощный легкосуглинистый на лёссе. Мицелярно-карбонатные черноземы входят в Придунайскую провинцию южных черноземов теплой южноевропейской фации. Гумусовый горизонт имеет темно-серую окраску, постепенно буреющую с глубиной. Структура горизонта А зернистая, ниже в горизонте В переходит в комковатую. Мощность гумусового горизонта 70—80 см, содержание гумуса 3—5 %. Запасы гумуса в метровом слое составляют 270—300 т/га. Реакция слабощелочная (pH_{KCl} 7,5—8,0). Основная отличительная особенность данного чернозема — высокая карбонатность. Вскипание от соляной кислоты начинается с поверхности. На глубине 30—40 см появляются выделения карбонатов в виде налетов, затем прожилок, которые на глубине 90—120 см сменяются нечетко выраженной белоглазкой.

Рис. 114. Чернозем южный слабогумусированный среднемощный глубоковскипающий супесчаный на древнеаллювиальном песке. Эти черноземы легкого механического состава встречаются на песчаных надпойменных террасах. Они содержат мало гумуса даже в верхней части профиля (1,2—1,5 %), бесструктурны. Карбонаты опущены до 1,5—2,0 м или глубже. Эти почвы нередко используются под сады и виноградники.

Рис. 112, 113, 114 ►



ЧЕРНОЗЕМЫ ЮЖНЫЕ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

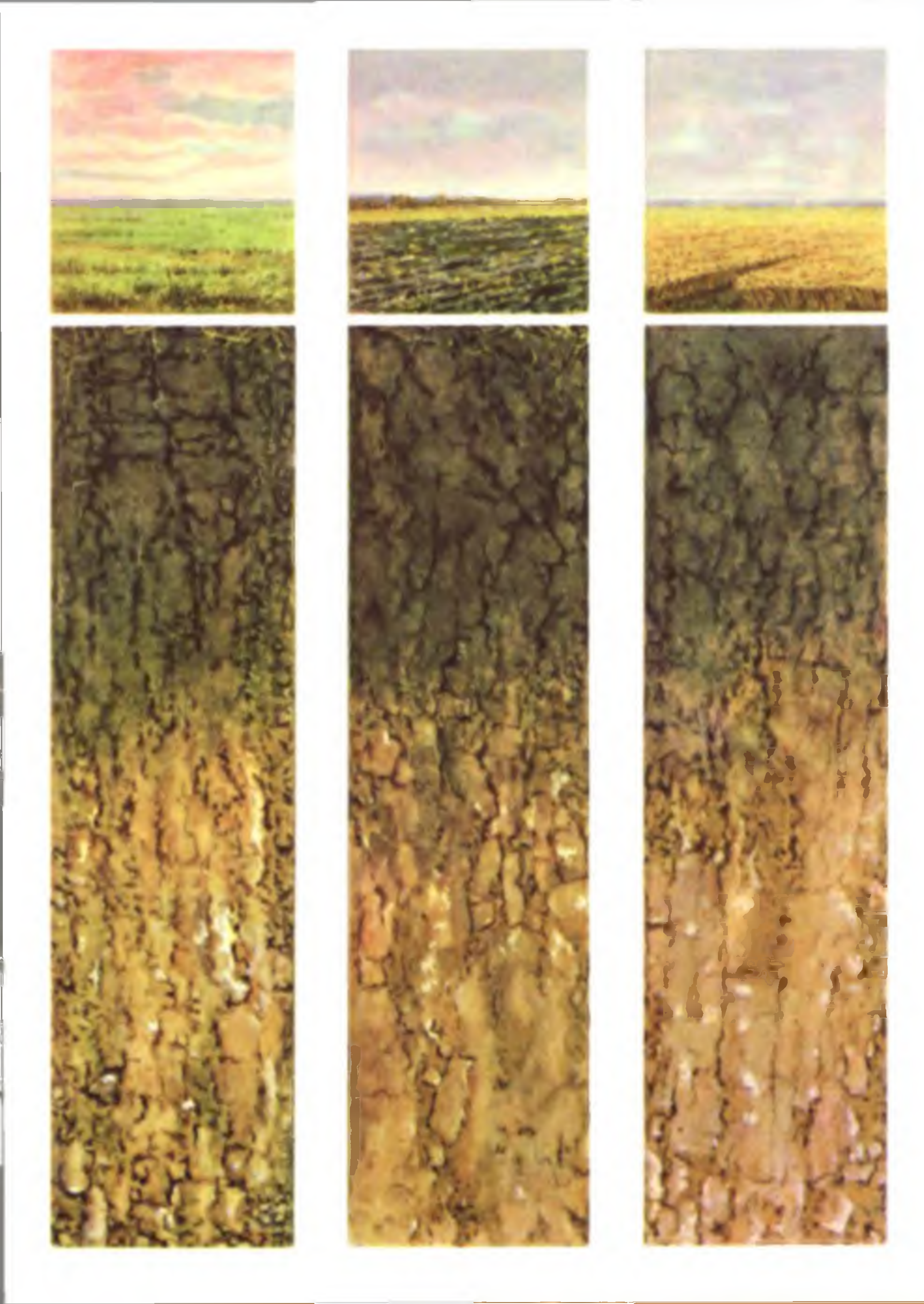
Южные черноземы занимают значительную площадь в Ростовской, Волгоградской и Саратовской областях. Они образовались под засушливыми типчаково-ковыльными степями на карбонатных породах, преимущественно тяжелого механического состава — лёссовидных суглинках и бурых глинах. Только местами на древних террасах почвообразующей породой служат древнеаллювиальные пески и супеси.

Рис. 115. Чернозем южный среднегумусовый среднемощный тяжелосуглинистый на тяжелом лёссовидном суглинке. Эти черноземы имеют наибольшее распространение. Профиль их четко дифференцирован на генетические горизонты. Содержание гумуса в горизонте А достигает 6%. Мощность гумусового горизонта около 55—60 см, вскипание отмечается в нижней части с глубины 40—50 см. В переходном и карбонатном горизонтах наблюдается заметная уплотненность. При высыхании возникают вертикальные трещины. На глубине 1,5—2,0 м в лёссовидном суглинке нередко появляются мелкие друзы и прожилки гипса. Данные черноземы почти полностью распаханы. При правильной агротехнике на них получают хорошие урожаи пшеницы, подсолнечника и других культур.

Рис. 116. Чернозем южный карбонатный среднегумусовый среднемощный глинистый на карбонатной глине. Такие черноземы распространены незначительно. Встречаются отдельными участками на выходах плотных бурых глин, содержащих карбонаты и гипс. Вскипание от соляной кислоты начинается с поверхности. Весь профиль значительно уплотнен (более рыхлый лишь пахотный слой, подвергающийся систематической обработке). Содержание гумуса около 6% или несколько больше; глубина гумусового горизонта 55—60 см. Водно-физические свойства глинистых карбонатных черноземов несколько хуже, чем южных черноземов на лёссовидных породах: общая и некапиллярная скважность меньше, коэффициент завядания растений выше. Карбонатные южные черноземы распахивают и используют под посевы наравне с обычными южными черноземами.

Рис. 117. Чернозем южный солонцеватый малогумусовый среднемощный суглинистый на песчанистом карбонатном суглинке. Солонцеватые черноземы встречаются на нижних частях склонов к балкам и на высоких речных террасах. Однако большого распространения не имеют. Всегда содержат в поглощающем комплексе обменный натрий в количестве 2—5% от суммы катионов, а также повышенное количество магния (до 15—25%). Солонцеватость проявляется в значительном уплотнении, которое обнаруживается в подпахотном слое на глубине 30—40 см. Нередко солонцеватость наблюдается и в пахотном слое, придавая ему глыбистость и плотность. По содержанию гумуса солонцеватые черноземы близки к несолонцеватым (количество гумуса в верхнем слое около 5—6%). Глубина гумусового горизонта около 50 см. Реакция нейтральная или слабощелочная. Солонцеватые черноземы нередко образуют комплексы с солонцами. В таких случаях требуется проведение специальных мероприятий по мелиорации и окультуриванию солонцов для выравнивания по урожайности всей площади пашни на комплексном почвенном покрове.

Рис. 115, 116, 117 ►



ЧЕРНОЗЕМЫ МИЦЕЛЯРНО-КАРБОНАТНЫЕ И ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНЫЕ ПОЧВЫ ПРЕДКАВКАЗЬЯ

На равнинах Северного Кавказа под разнотравно-злаковыми степями сформировались карбонатные малогумусовые черноземы, так называемые предкавказские и приазовские. Они относятся к теплой южноевропейской фации черноземных почв и по характеру выделения карбонатов получили название мицелярно-карбонатных. Эти черноземы развиваются в условиях короткой, теплой влажной зимы и длительного лета при годовой сумме осадков 450—600 мм. Такой климат благоприятен для продолжительной вегетации травянистой степной растительности и активного биологического круговорота веществ. Мицелярные формы выделения карбонатов (карбонатная плесень, жилки и налеты) являются внешним выражением главных особенностей водно-теплового и биологического режимов почвы. По механическому составу преобладают глинистые и тяжелосуглинистые черноземы. Значительное содержание в илистой фракции монтмориллонита, а в составе гумуса гуминовых соединений определяет высокую поглотительную способность и микроагрегатность почвы. Почти все черноземы Предкавказья распаханы и используются под посевы различных культур.

Рис. 118. Чернозем мицелярно-карбонатный малогумусовый мощный тяжелосуглинистый на тяжелом лёссовидном суглинке. Гумусовый горизонт этих черноземов темно-серой окраски с буроватым оттенком, мощность его 80—100 см (иногда до 140 см). Содержание гумуса невысокое (4—6%), запасы его в метровом слое достигают 400—450 т/га. Перерытость землероями всего почвенного профиля значительная. Она маскирует зернистую структуру гумусового горизонта и придает почве большую рыхлость. Вскипание наблюдается с поверхности или в пределах верхних 30 см. Карбонатная плесень появляется с 30—40 см, нечеткая белоглазка отмечается с глубины 100—120 см. Реакция верхних горизонтов нейтральная (pH_{KCl} 6,5—7,0), ниже слабощелочная.

Рис. 119. Чернозем мицелярно-карбонатный среднегумусовый сверхмощный тяжелосуглинистый на лёссовидном суглинке. Основное отличие этой группы черноземов — большая мощность гумусового слоя, превышающая 140—150 см (иногда 200 см). Окраска горизонта А интенсивно темно-серая при содержании гумуса 5—7%, ниже появляется буроватый оттенок, усиливающийся с глубиной. Вскипание от соляной кислоты обычно начинается в пахотном слое (на целинных участках иногда с 20—40 см). На темном фоне гумусового горизонта хорошо заметны выделения карбонатов в виде плесени и прожилок. Реакция почвы слабощелочная. Перерытость землероями значительная.

Рис. 120. Лугово-черноземная мицелярно-карбонатная среднегумусовая тяжелосуглинистая почва на лёссовидном суглинке. Такие почвы занимают степные блюдца, потяжины к балкам, а также понижения на вторых террасах многих рек. Повышенное увлажнение обеспечивает развитие более густого растительного покрова и более интенсивное гумусообразование. В горизонте А содержание гумуса достигает 7—8%. Выцветы карбонатов и вскипание от соляной кислоты начинаются несколько глубже, чем в черноземах. Встречаются и сильновыщелоченные лугово-черноземные почвы.

Рис. 118, 119, 120 ►



ЧЕРНОЗЕМЫ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

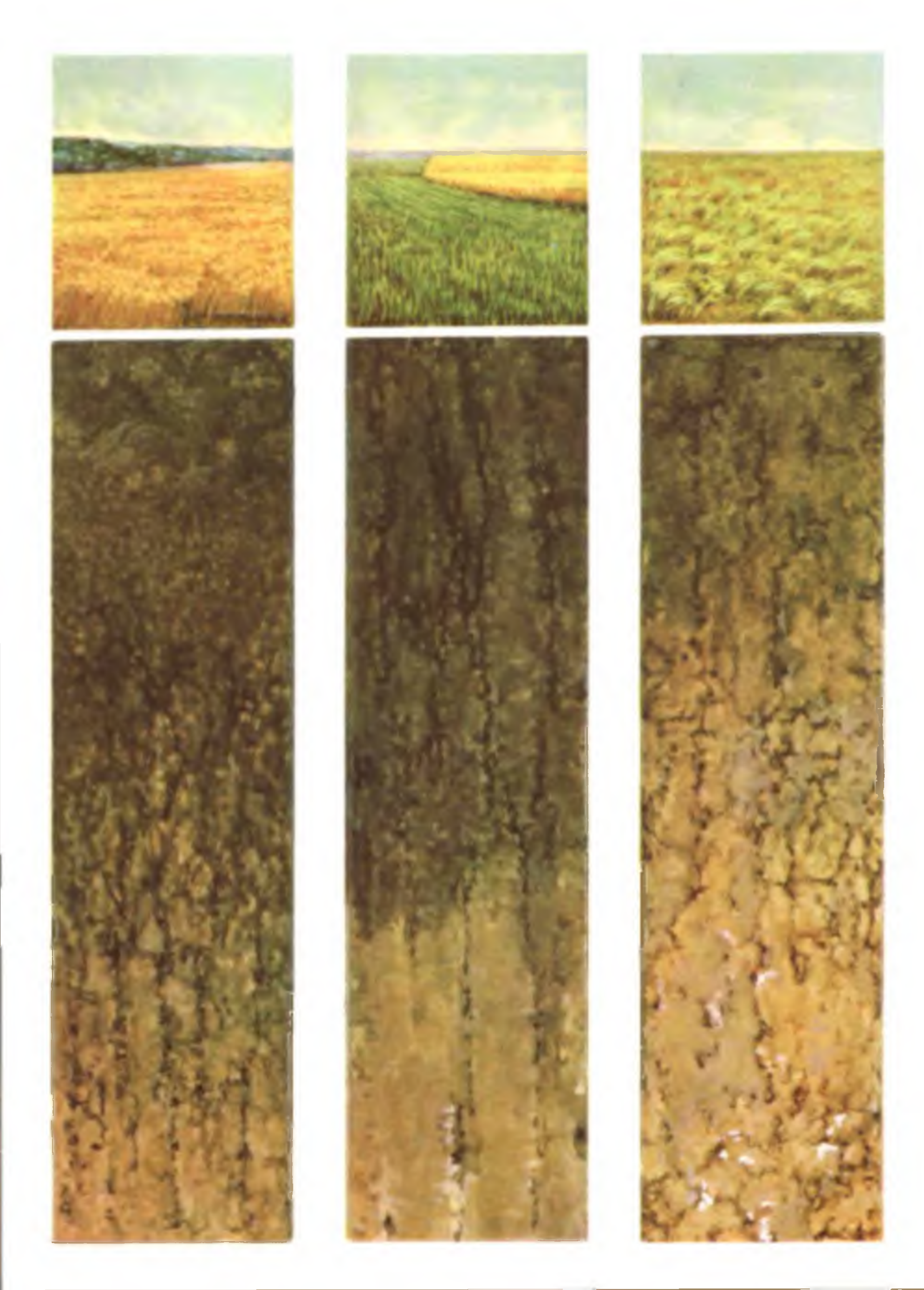
Черноземы холодной западносибирской фации распространены от Урала до предгорий Алтая. Они формируются в условиях континентального засушливого климата. В течение длительной и холодной зимы почвы промерзают до глубины 2—3,5 м, а весной долго (нередко до конца мая) оттаивают. Низкие температуры в почве (ниже —10°) доходят до глубины 2 м, в пахотном слое они держатся 95—130 дней. Такой термический режим почвы сокращает сроки вегетации растений и период активной микробиологической деятельности. Почвообразующими породами служат здесь преимущественно лёссовидные суглинки древнеаллювиального и делювиального происхождения (нередко подстилаемые засоленными третичными породами). Западносибирские черноземы в основном распаханы и используются главным образом под посевы яровой пшеницы. На супесчаных черноземах необходимо применять систему противоэрозионных мероприятий.

Рис. 121. **Чернозем выщелоченный среднегумусовый среднемощный на лёссовидном суглинке.** Выщелоченные черноземы распространены в лесостепи Западно-Сибирской низменности и предгорий Алтая. Они формируются под луговыми злаково-разнотравными степями, реже под разреженными лиственными травянистыми лесами. Глубина гумусового горизонта около 60 см, нижняя граница обычно языковатая. Содержание гумуса в верхнем слое горизонта А составляет 7—8% и с глубиной быстро уменьшается (до 1% в нижней части горизонта B_1). Запасы гумуса в метровом слое 400—450 т/га. Реакция по всему профилю слабокислая и нейтральная. Карбонаты опущены на значительную глубину (до 100 см), и между гумусовым горизонтом и началом вскипания залегает бескарбонатный слой мощностью 20—50 см.

Рис. 122. **Чернозем типичный тучный среднемощный суглинистый на лёссовидном суглинке.** Данные черноземы встречаются отдельными массивами в лесостепи ряда предалтайских районов. Формируются под злаково-разнотравной лугово-степной растительностью. Гумусовый горизонт типичных черноземов может достигать 80 см. Он менее мощный, чем у типичных черноземов восточноевропейской фации. В горизонте А содержится 10—12% гумуса, что составляет 500—600 т/га в метровом слое. Вскипание начинается обычно непосредственно под гумусовым горизонтом.

Рис. 123. **Чернозем обыкновенный среднегумусовый маломощный суглинистый на лёссовидном суглинке.** Обыкновенные черноземы занимают большую площадь, чем выщелоченные и типичные. Они распространены главным образом в колочной степи Западной Сибири и в предгорной Алтайской равнине. Гумусовый горизонт обычно имеет мощность всего 35—50 см (реже 60 см). Нижняя граница его такая же языковатая, как и у других западносибирских черноземов. Содержание гумуса быстро падает: от 7—8% в горизонте А до 2—3% на глубине 30—35 см. Запасы гумуса в метровом слое составляют 350—400 т/га. Поглощающий комплекс в основном насыщен кальцием, поглощенного натрия 1—2% от суммы оснований. Обыкновенные черноземы, особенно суглинистого механического состава, отличаются высоким природным плодородием.

Рис. 121, 122, 123 ►



СОЧЕТАНИЕ ЧЕРНОЗЕМОВ И ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ ГРИВНОГО РЕЛЬЕФА ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

В Западно-Сибирской низменности на водораздельных равнинах между реками Тобол и Ишим, в Барабинской степи и на Обь-Иртышском водоразделе и в некоторых других местах развит своеобразный, так называемый гривный рельеф. Он характеризуется чередованием невысоких, узких и длинных гряд — грив и понижений, займищ между ними. Гривы имеют высоту 2—4, реже 6—10 м и ширину до 1 км; в длину могут достигать нескольких километров, однако преобладают более короткие и узкие гривы. Почвенный покров в условиях такого рельефа отличается большой пестротой, что связано с глубиной залегания и разной степенью минерализации грунтовых вод на гривах и в понижениях. На гривах преобладают черноземы, сформировавшиеся под лугово-степной растительностью. В западинах среди черноземов, под березовыми колками, развиты солоди. В межгривных понижениях и на нижних частях склонов преобладают лугово-черноземные почвы (осолоделые, солонцеватые и солончаковатые) в сочетании с солонцами, болотно-торфяными почвами и солончаками. Почвообразующие породы—древнеаллювиальные суглинки.

Рис. 124. Чернозем обыкновенный среднегумусовый среднемощный суглинистый. Такие черноземы занимают вершины грив и верхние части склонов. Они имеют сравнительно небольшую мощность гумусового горизонта (около 60 см), который переходит в нижележащий отдельными языками. Наблюдается также быстрое падение содержания гумуса с глубиной (в слое 0—20 см — 5,5%, в слое 30—40 см — всего 0,9%). Реакция в гумусовом горизонте нейтральная (pH вод. 7,3—7,6), в карбонатном горизонте слабощелочная (pH вод. 8,1—8,5). Многие вершины грив распаханы и заняты посевами главным образом яровой пшеницы.

Рис. 125. Лугово-черноземная слабоосолоделая слабосолонцеватая глеевая суглинистая почва. Лугово-черноземные почвы занимают нижние части склонов и межгривные понижения. Обычно оглеены и нередко солонцеваты, верхний горизонт может иметь признаки осолодения. Содержание гумуса в лугово-черноземных почвах несколько выше, чем в обыкновенных черноземах (8—9%). Гумусовая окраска доходит до глубины 60—65 см. Осолодение заметно по наличию белесоватых пятен и некоторой обедненности илом верхней части горизонта А. Солонцеватость обнаруживается в нижней части гумусового горизонта и в переходном. Морфологически она проявляется в уплотнении этой части профиля, в наличии вертикальных трещин и призматической структуры.

Рис. 126. Лугово-черноземная солончаковая глеевая суглинистая почва. Солончаковые почвы формируются в межгривных понижениях, где грунтовые воды имеют повышенную минерализацию. Характеризуются наличием в нижней части почвенного профиля водорастворимых солей смешанного состава с преобладанием бикарбонатов.

Лугово-черноземные почвы частично распаханы и вовлечены в пашню вместе с черноземами. Наиболее влажные участки используют как сенокосы, особенно если они образуют комплексы с солонцами и солончаками.

Рис. 124, 125, 126 ►



ЧЕРНОЗЕМЫ ОБЫКНОВЕННЫЕ НА РАЗНЫХ ПОЧВООБРАЗУЮЩИХ ПОРОДАХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

В Северном Казахстане обыкновенные черноземы распространены в умеренно увлажненных разнотравно-ковыльных степях местами с березово-осиновыми колками. Районы распространения этих черноземов расположены вдоль южной окраины Западно-Сибирской низменности, на юге частично захватывают Кокчетавскую возвышенность, на западе — Зауральское плато.

Климат Северного Казахстана резко континентальный (средняя годовая температура около 1°, годовая сумма осадков около 300 мм).

Обыкновенные черноземы Казахстана имеют небольшой мощности однородно окрашенный гумусом слой. Нижняя граница гумусового горизонта сильно языковата, т. е. затеки гумуса чередуются с заклинками почвообразующей породы. Обыкновенные черноземы разделяются на нормальные (несолонцеватые), солонцеватые, карбонатные и осолоделые. Кроме них, в этих местах встречаются солонцы, образующие комплексы с черноземами, а также лугово-черноземные почвы и солоди.

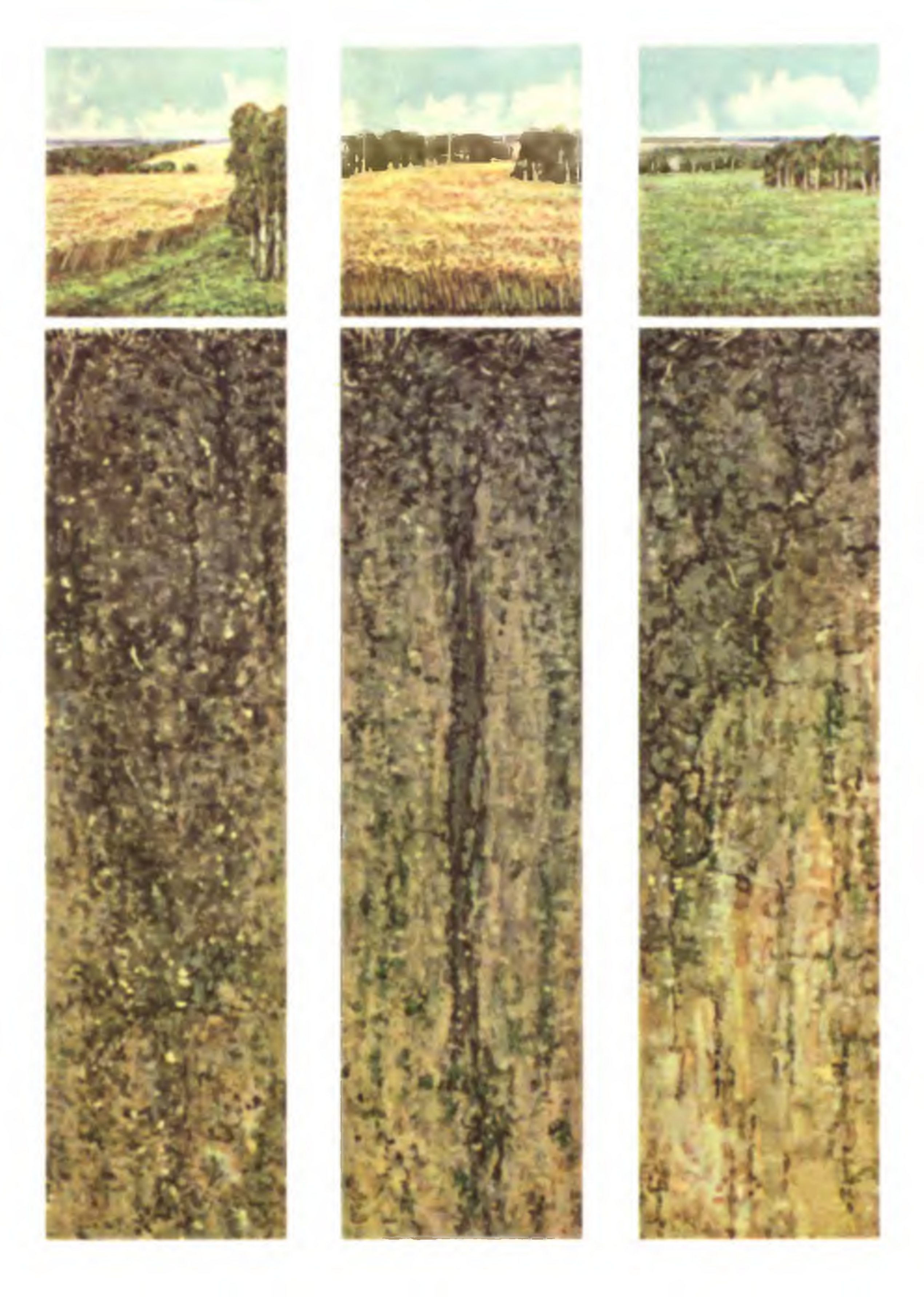
По совокупности всех природных условий обыкновенные черноземы относятся к тем земледельческим районам Казахстана, в которых вполне возможно возделывание зерновых культур (главным образом яровой пшеницы).

Рис. 127. Чернозем обыкновенный среднегумусовый суглинистый на хрящеватых элювиально-делювиальных отложениях. Такие черноземы встречаются на Кокчетавской возвышенности там, где коренные породы близко подходят к поверхности. Горизонт однородной гумусовой окраски имеет мощность 25—30 см, содержит около 7—8% гумуса. Горизонт с заклинками породы залегает до глубины 75—80 см. Линия вскипания волнистая: она повышается по заклинкам до 25—30 см и опускается в гумусовых языках до 50—55 см. Обыкновенные черноземы обладают достаточно хорошей водопроницаемостью и высокой влагоемкостью. Содержание гумуса в метровом слое может достигать 450 т/га. Почвенный поглощающий комплекс на 80—90% насыщен кальцием. Поглощенный натрий отсутствует. Это лучшие в сельскохозяйственном отношении почвы Казахстана.

Рис. 128. Чернозем обыкновенный солонцеватый среднегумусовый тяжелосуглинистый на лёссовидном суглинке. Солонцеватые черноземы значительно распространены в подзоне. Они обычно формируются на тяжелых засоленных суглинках и глинах. Языковатость значительная. Солонцеватость проявляется в уплотнении, слитности и глыбистости почвы на глубине 15—30 см. Эти черноземы содержат обменный натрий в количестве от 5 до 15% от суммы поглощенных катионов. Водно-физические свойства солонцеватых черноземов несколько хуже несолонцеватых: они запасают меньше влаги, поэтому посевы больше подвергаются воздействию засухи.

Рис. 129. Чернозем обыкновенный карбонатный среднегумусовый суглинистый на легком карбонатном суглинке. Основное отличие таких черноземов — высокое залегание карбонатов. Вскипание нередко начинается с поверхности или с глубины 15—20 см. Языковатость выражена отчетливо. Содержание гумуса в верхнем горизонте колеблется от 6 до 7%. Карбонатные черноземы сильно распыляются, поэтому на старопахотных участках легко подвергаются ветровой эрозии.

Рис. 127, 128, 129 ►



ЧЕРНОЗЕМЫ ЮЖНЫЕ НА РАЗНЫХ ПОЧВООБРАЗУЮЩИХ ПОРОДАХ КАЗАХСТАНА

Южные черноземы занимают значительные площади в Кустанайской, Кокчетавской, Целиноградской, Павлодарской и Актюбинской областях. Они формируются в засушливом климате (250—300 мм осадков в год) и под более бедными разнотравно-ковыльно-типчаковыми степями, чем обыкновенные черноземы. Механический состав почвообразующих пород различный. Почвенный покров неоднородный. Кроме южных черноземов, здесь распространены лугово-черноземные почвы, солонцы, солоди и нередко солончаки (по берегам соленых озер). Пашня расположена преимущественно на южных черноземах и лугово-черноземных почвах. Несмотря на засушливый климат, условия для возделывания зерновых культур удовлетворительные.

Рис. 130. **Чернозем южный малогумусовый тяжелосуглинистый на тяжелом карбонатном суглинке.** Черноземы тяжелого механического состава содержат до 60% физической глины, в том числе 40—45% илистых частиц. Мощность горизонта А 15—20 см, содержание гумуса 5,5—6%. Гумусовая окраска неоднородная, ниже появляются заклинки почвообразующей породы. Среднее содержание гумуса в этом горизонте быстро уменьшается (на глубине 50 см иногда содержится всего 1% гумуса). Линия вскипания резко колеблется: в гумусовых языках опускается до 30—40 см, в заклинках породы поднимается до 10—15 см. Сумма обменных оснований в горизонте А достигает 30—35 мг-экв. на 100 г почвы, поглощенный кальций составляет 80—90%, магний — 10—15%, обменный натрий — не более 1%. Среди южных черноземов Казахстана тяжелосуглинистые несолонцеватые разновидности обладают наиболее хорошими агрономическими свойствами.

Рис. 131. **Чернозем южный малогумусовый легкосуглинистый на легком карбонатном суглинке.** Данные черноземы встречаются преимущественно в Павлодарской области. Содержание физической глины не превышает 30%, а илистой фракции — 15%. По содержанию гумуса несколько беднее тяжелосуглинистых (в горизонте А около 5%); общая мощность гумусового горизонта (А + В) 40—45 см. Эти черноземы больше подвержены ветровой эрозии, так как пахотный горизонт легко утрачивает структуру и распыляется.

Рис. 132. **Чернозем южный солонцеватый малогумусовый глинистый на засоленной глине.** Солонцеватые черноземы широко распространены на территории всей подзоны южных черноземов Казахстана. Они формируются в условиях равнинной степи, а также на приречных, приозерных и межсопочных понижениях. Местами почвообразующей породой служат засоленные третичные глины, в этом случае солонцеватость чернозема усиливается. Характерная особенность солонцеватых черноземов — наличие на небольшой глубине уплотненного горизонта ореховатой или глыбистой структуры, более тяжелого по механическому составу и содержащего от 5 до 15% поглощенного натрия и 20—30% магния от суммы поглощенных оснований. Мощность горизонта А около 15 см, общая глубина гумусового слоя (А + В) 35—45 см. Содержание гумуса в верхней части профиля 4,5—5%, оно быстро падает с глубиной.

Солонцеватый горизонт ухудшает водно-физические свойства почвы: понижается водопроницаемость и уменьшается запас полезной влаги. В солонцеватых черноземах нередко уже на глубине 100—110 см обнаруживаются гипс и водорастворимые соли.

Рис. 130, 131, 132 ►

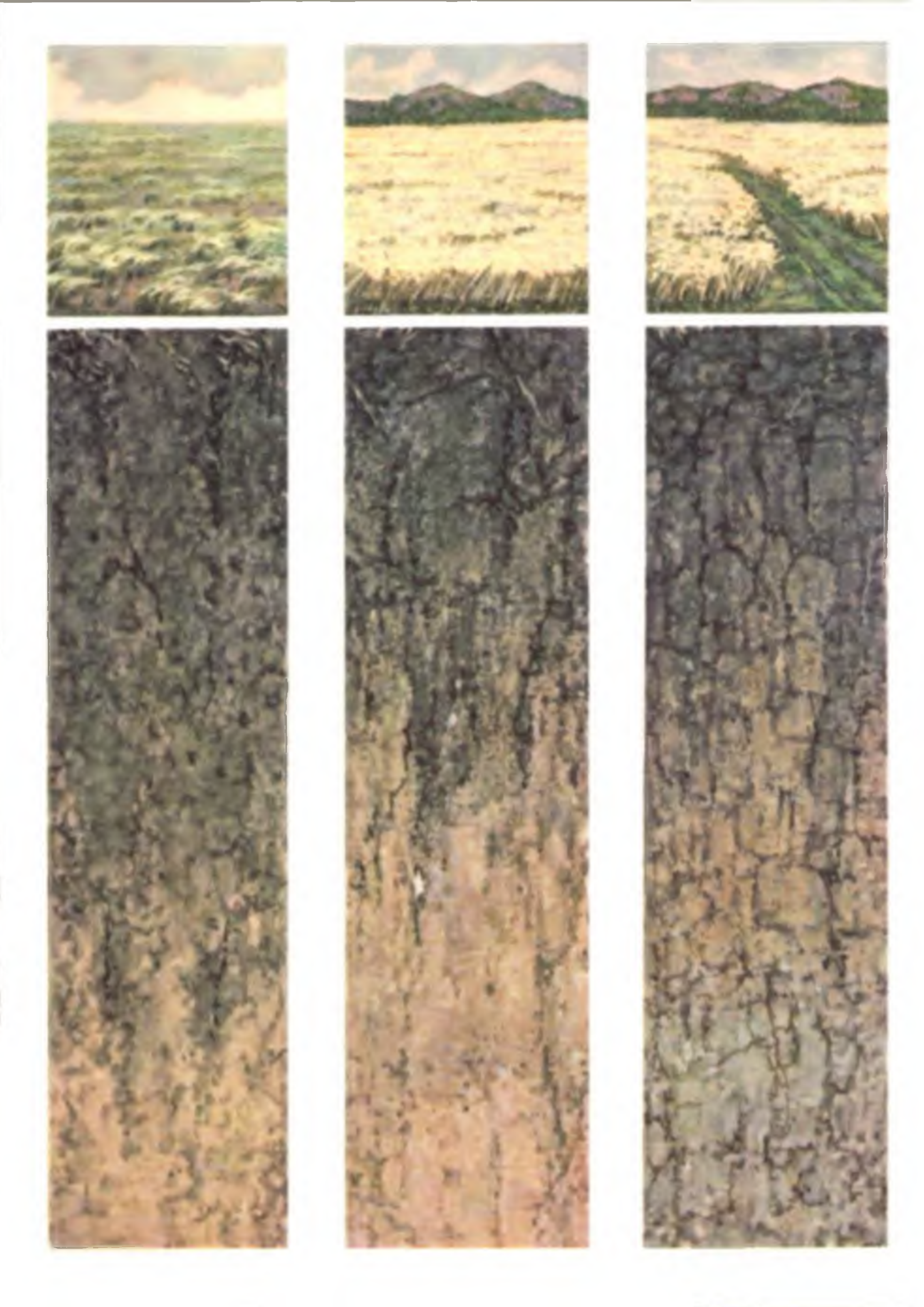


ТАБЛИЦА 45

ЧЕРНОЗЕМЫ МЕЖГОРНЫХ СТЕПНЫХ КОТЛОВИН ЗАБАЙКАЛЬЯ

Глибокопромерзающие черноземы восточносибирской фации встречаются в предгорных и межгорных котловинах южной части Забайкалья. Они формируются в условиях муссонного резко континентального климата. Среднегодовая температура здесь отрицательная (—2; —3°). В течение длительной, почти бесснежной зимы почвы промерзают до глубины 3—3,5 м, а верхние горизонты охлаждаются до —15°. Эти почвы холодны и летом: на глубине 100—120 см температура не поднимается выше 5—7°. Водный режим черноземов периодически промывной, что обусловлено муссонным характером выпадения осадков (июль-август). Такой водный режим приводит к значительному выносу не только легкорастворимых солей, но и карбоната кальция. Поэтому здесь распространены преимущественно выщелоченные малокарбонатные и бескарбонатные черноземы. Глубокопромерзающие черноземы характеризуются малой мощностью гумусовых горизонтов и резким уменьшением гумуса с глубиной; запасы его в метровом слое 200—300 т/га.

Рис. 133. Чернозем выщелоченный глубокопромерзающий среднегумусовый суглинистый на карбонатном суглинке. Почвообразующими породами служат тяжелые и средние суглинки делювиального и элювиально-делювиального происхождения. Гумусовый горизонт имеет мощность около 40 см и содержит в верхней части 6—7% гумуса. Реакция слабокислая (pH_{KCl} 5,5—6,5), в горизонте вскипания нейтральная или слабощелочная. Карбонаты в виде мучнистых выделений или прожилок появляются на глубине 100 см, иногда глубже.

Рис. 134. Чернозем обыкновенный глубокопромерзающий среднегумусовый мучнисто-карбонатный суглинистый на карбонатном суглинке. Мучнисто-карбонатные черноземы распространены в Забайкалье, особенно в пределах Селенгинской Даурии. Эти черноземы встречаются на разных элементах рельефа: высоких террасах, холмистых предгорьях, склонах горных хребтов. По мощности гумусового горизонта, содержанию в нем гумуса и другим химическим свойствам данные черноземы мало отличаются от выщелоченных. В обыкновенных черноземах карбонатный горизонт четко выражен и залегает на глубине 70—100 см. Он имеет белесую окраску (от мучнистых скоплений карбонатов) с резкой верхней границей и растянутой нижней. Большая часть обыкновенных черноземов распахана и используется главным образом под посевы пшеницы.

Рис. 135. Чернозем южный глубокопромерзающий малогумусовый мучнисто-карбонатный тяжелосуглинистый на карбонатном суглинке. Южные черноземы распространены в основном в южной части Читинской области в пределах мелкосопочного рельефа, обрамляющего с востока Приононскую равнину с каштановыми почвами. Кроме того, они встречаются в южных межгорных котловинах Бурятской АССР. Формируются на породах различного механического состава, часто содержащих грубый щебень. Гумусовый горизонт не превышает 30—40 см и содержит 3,5—5,0% гумуса. Реакция изменяется по профилю от слабокислой (pH_{KCl} 5,5—6,0) до слабощелочной в карбонатном горизонте (pH_{KCl} 7,4). Эти черноземы распаханы меньше, чем обыкновенные, так как урожаи на них неустойчивы из-за весенних засух.

Рис. 133, 134, 135 ►



СОЛОДИ ЛЕСНЫЕ

Лесные солоди формируются главным образом под березовыми и березово-осиновыми, часто заболоченными лесами (колками). Солоди приурочены к плоским слабодренированным равнинам или замкнутым понижениям разных элементов рельефа. Наиболее широко распространены в Западно-Сибирской низменности.

Для солодей характерно накопление в верхней части профиля аморфной кремневой кислоты, которая придает осолоделому горизонту белесую окраску и мучнистость (пылеватость). Аморфная кремнекислота образуется в солодях вследствие частичного распада алюмосиликатов почвы под воздействием щелочных растворов и в результате жизнедеятельности диатомовых водорослей. В образовании солодей большая роль принадлежит также анаэробиозису, развивающемуся при временном весеннем избыточном увлажнении. В анаэробных условиях образуются активные органические кислоты и подвижные формы железа и марганца, способные давать комплексные органо-минеральные соединения. В форме этих соединений и происходит вынос из верхних горизонтов в нижние железа, марганца и других элементов. Поэтому солоди имеют резко выраженные элювиальный и иллювиальный горизонты. Осолоделый слой содержит в два-три раза меньше ила, обменных оснований и полуторных окислов, чем иллювиальный горизонт. Природное плодородие лесных солодей низкое, использование под посевы ограничено главным образом из-за длительного весеннего переувлажнения, которое сильно задерживает проведение полевых работ. Вовлечение в пашню солодей, залегающих мелкими пятнами среди пахотных земель, полезно сопровождать землеванием.

Рис. 136. Солодь лесная торфяно-глеевая. Такие солоди развиваются под березовыми колками в наиболее пониженных и заболоченных частях западин, где длительное время они находятся в условиях переувлажнения. В летнее время уровень грунтовых вод здесь опускается не ниже 1 м. Над осолоделым горизонтом формируется торфяной слой до 30 см мощности. Осолоделый и иллювиальный горизонты хорошо выражены. Все минеральные горизонты в той или иной степени оглеены.

Рис. 137. Солодь лесная торфянисто-глееватая. На менее заболоченных частях западин под разреженными березовыми колками с хорошо развитым травянистым покровом формируются торфянисто-глееватые солоди. Период сезонного переувлажнения здесь короче, а летом грунтовые воды залегают на уровне 1,5—2 м. Дренированность лучше, чем в торфяно-глеевых солодях. Слой торфянистой дернины небольшой (8—10 см), оглеение минеральных горизонтов слабое.

Рис. 138. Солодь лесная типичная. Такие солоди развиваются под березовыми и березово-осиновыми колками с сомкнутой кроной и слаборазвитым травянистым покровом. Осолоделый горизонт залегает непосредственно под слоем лесной подстилки. Мощность его 15—25 см, окраска серо-белесая, он беден илом и полуторными окислами. Иллювиальный горизонт темно-бурый или темно-коричневый, плотный, призматически-ореховатой структуры, обогащен илом и полуторными окислами. Реакция лесных солодей кислая и слабокислая в верхней части профиля (pH_{KCl} 5,5—6,5), в нижней нейтральная и слабощелочная.

Рис. 136, 137, 138 ►



СОЛОДИ ЛУГОВЫЕ (ДЕРНОВЫЕ)

Луговые солоди расположены в лиманах, подах и небольших западинах, встречающихся на водораздельных равнинах, на древних террасах рек и приоизерных понижениях. Они формируются под лугово-степной, луговой и лугово-болотной растительностью. Развитие солодей может происходить путем осолодения луговых почв и солонцов. Поэтому в дерновых солодях иллювиальный горизонт нередко сохраняет признаки иллювиального горизонта солонцов. Луговые солоди относительно богаче гумусом, чем лесные: верхний горизонт может содержать 6—8 % (иногда до 15 %) гумуса. Вскипание обычно отмечается с глубины 100—120 см.

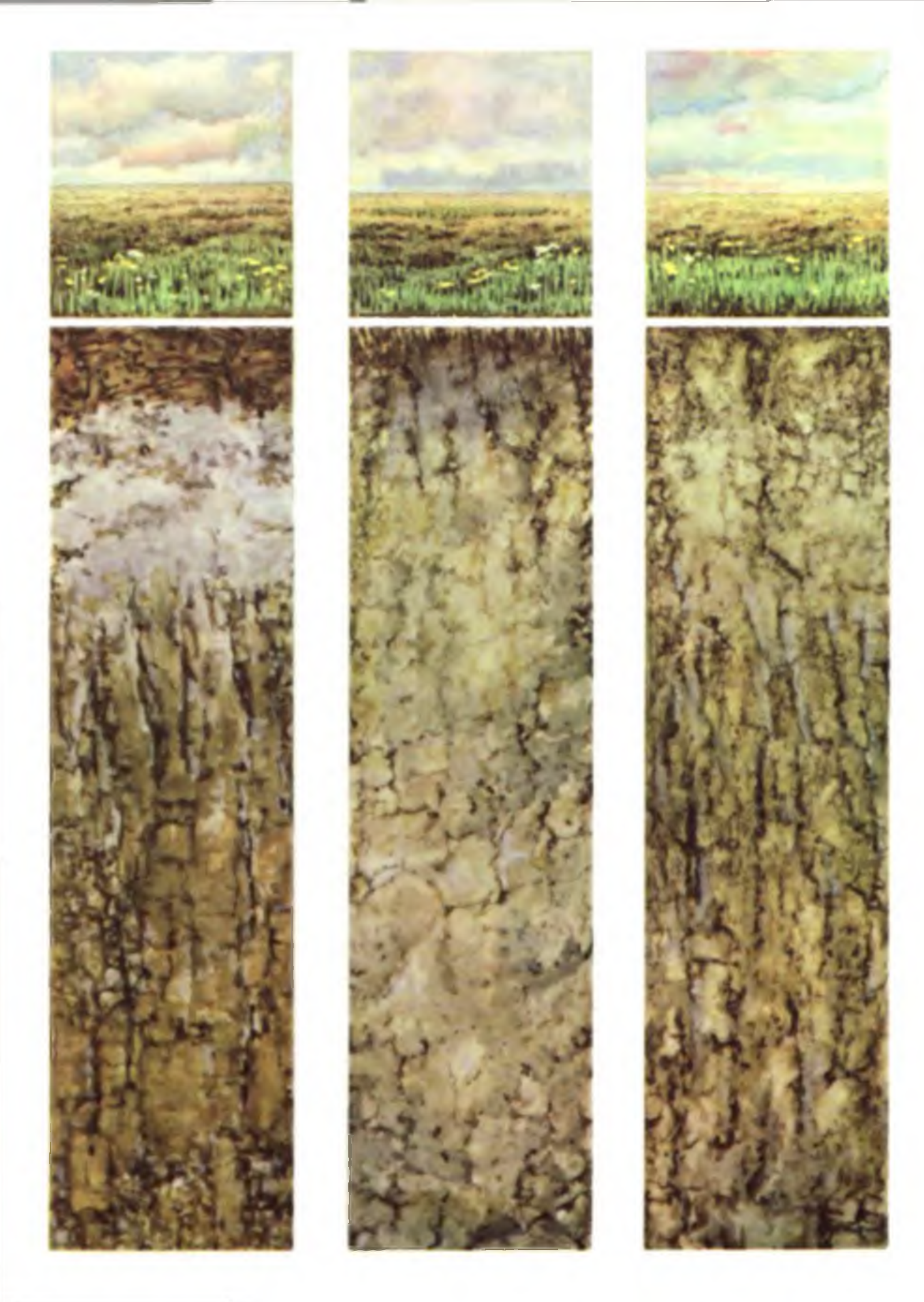
Луговые солоди степных лиманов обычно используются как сенокосы и дают высокие урожаи хорошего сена (до 25 ц/га). Местами лиманы распаханы и заняты бахчевыми культурами.

Рис. 139. Солодь луговая торфянисто-глеевая. Солоди формируются под лугово-болотной растительностью в более глубоких частях лиманов с длительным застаиванием поверхностных вод (более одного месяца). Имеют оторфованный слой A_0A_1, содержащий до 20% гумуса. Осолоделый горизонт A_2, до 20 см мощности ясно оглеен (ржавые и сизоватые пятна). Оглеение в нижней части профиля усиливается. Летний уровень грунтовых вод 1—2 м.

Рис. 140. Солодь луговая дерново-глеевая. Данные солоди распространены в крупных степных лиманах и разливах пересыхающих летом рек. Растительный покров состоит из влаголюбивых луговых злаков с примесью разнотравья. Затопление весенними водами длительное (в отдельные годы до середины лета). Гумусовый горизонт глубиной до 10—15 см содержит 5—8% гумуса. Поглощающий комплекс насыщен основаниями (преобладают кальций и магний), в небольшом количестве содержит обменный натрий и водород. Осолоделый горизонт имеет мощность 10—15 см, обеднен илом и поглощенными основаниями, постепенно переходит в сильно оглеенный сизый горизонт В, в котором встречаются отдельные крупные округлой формы железисто-марганцевые конкреции. Карбонаты появляются на глубине 80—120 см, гипс иногда на глубине 2,5—3 м. Реакция почвы вверху слабокислая (pH_{KCl} 5—6), в нижней части профиля щелочная (pH_{KCl} 8,1—8,4).

Рис. 141. Солодь луговая дерново-глееватая. В лиманах с меньшим водосбором или в периферической части крупных лиманов и разливов формируются дерново-глееватые солоди. В летнее время грунтовые воды стоят здесь на глубине около 5 м. Весеннее избыточное поверхностное увлажнение длится недолго. Гумусовый горизонт 5—10 см, с невысоким содержанием гумуса 1,5—3%. Осолоделый горизонт достигает 20 см мощности. Слабое оглеение заметно с 80—100 см, более сильное — в конце второго метра. Вскипание начинается на глубине около 1 м, а гипс (не во всех солодях) появляется с глубины 2 м.

Рис. 139, 140, 141 ►





ПОЧВЫ ЗОНЫ СУХИХ СТЕПЕЙ

Зона сухих степей тянется узкой полосой по северному побережью Черного и Азовского морей, расширяется в пределах нижнего течения рек Волги и Урала и занимает большую площадь в Казахстане. Далее на восток почвы сухих степей расположены небольшими массивами на юге Минусинской и Тувинской котловин и в межгорных долинах южного Забайкалья.

Общая площадь зоны сухих степей 123 млн. га (5,5 % площади почв СССР), в том числе каштановых почв и их комплексов 107 млн. га, или 87% площади зоны. Кроме того, в зоне насчитывается 16 млн. га солонцов (13 % площади зоны).

Преобладают равнинные и слабоволнистые территории с хорошо выраженным микрорельефом и более крупными понижениями различной конфигурации, размера и глубины (пади, лиманы, поды). Местами равнины сменяются возвышенностями (Ергени, Мугоджары, Казахский мелкосопочник и др.), рельеф которых отличается значительной расчлененностью.

Почвы развиты преимущественно на карбонатных лёссовидных суглинках. В отдельных районах, например в Прикаспийской низменности, почвообразующие породы сильно засолены. На Подуральском плато, в Мугоджарах, Тургайской столовой стране и на других возвышенностях почвообразующими породами служат элювиально-делювиальные отложения коренных пород разного возраста и состава.

Климат зоны засушливый и континентальный; в европейской части более мягкий со средними годовыми температурами 5—9°. В Казахстане климат более суровый, средняя годовая температура здесь 3—4°, а в Забайкалье даже минус 3°. Общее количество осадков небольшое и уменьшается с запада на восток от 350 до 180 мм. Для всей зоны характерно превышение испаряемости над осадками. Летом бывают засухи и суховеи.

Растительность сухих степей отличается изреженностью, низкорослостью и комплексностью покрова. Преобладают полынно-типчаковые группировки со значительным количеством весенних эфемеров и эфемероидов.

Общее количество наземной и корневой массы, которое продуцируется растительностью зоны сухих степей, составляет 100—200 ц/га. Ежегодный опад растительных остатков колеблется от 40 до 80 ц/га, основное количество в нем (70 %) составляют отмершие корни. Наземная растительная масса невелика и обычно не превышает 10—15 ц/га. В биологический круговорот ежегодно вовлекается 250—450 кг/га зольных элементов и азота. Изреженный растительный покров и относительно небольшое поступление в почву растительных остатков ослабляют развитие дернового процесса по сравнению с черноземной зоной.

При разложении растительных остатков полынных группировок наряду с кремнием, кальцием, магнием и полуторными окислами выделяется большое количество щелочных металлов, что способствует развитию солонцеватости почв зоны сухих степей.

Каштановые почвы подразделяются на три подтипа: темно-каштановые (содержащие 4—5 % гумуса) преобладают в северной подзоне; каштановые (3—4 % гумуса) занимают среднюю полосу зоны; светло-каштановые (2—3% гумуса) расположены в самой южной части сухих степей на границе с полупустыней.

Кроме такого деления на широтные подзоны, в каждой подзоне выделены три фации каштановых почв: теплая — южноевропейская, умеренная — восточноевропейская и казахстанская, глубинно-холодная — восточносибирская.

Характерной особенностью почвенного покрова зоны сухих степей является его комплексность, четко отраженная растительным покровом. Комплексы состоят из каштановых почв, различных солонцов и лугово-каштановых почв. В зависимости от конкретных условий участие солонцов в комплексах изменяется от 5—10 до 50—60% площади.

Основной причиной возникновения комплексности считаются микрорельеф и связанные с ним различные солевой и гидротермический режимы микроповышений и микропонижений.

Солонцы расположены не только в зоне сухих степей. Они встречаются и среди черноземов, и в зоне бурых полупустынных почв. Но наибольшие площади солонцов находятся в зоне каштановых почв. Они занимают здесь 16 млн. га и, кроме

Химические и физико-химические свойства каштановых почв (Казахская ССР)

Почва	Глубина образца, см	Гумус, %	Азот общ., %	pH вод.	Поглощенные основания					
					мг-экв на 100 г почвы			% от суммы		
					Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}
Темно-каштановая карбонатная	0—10	4,7	0,22	8,5	25,9	4,9	0,4	83	16	1
	20—30	2,8	0,14	9,0	20,6	7,9	0,4	71	27	2
	45—65	2,4	0,12	9,2	16,3	6,4	1,2	68	27	5
Каштановая	0—10	2,2	не опр.	7,3	25,3	5,8	нет	81	19	—
	20—30	1,3	0,08	7,3	12,1	4,5	0,1	73	26	1
	40—50	1,0	0,03	7,3	12,1	8,3	0,1	59	40	1
Светло-каштановая	0—10	1,5	0,09	7,5	17,6	2,0	0,1	90	10	1
	10—20	1,3	—	8,0	9,7	3,8	0,1	71	28	1
	32—42	1,0	0,09	8,0	8,8	5,8	0,1	60	39	1

того, образуют комплексы с каштановыми почвами на площади 37 млн. га.

Характерный признак солонцов — наличие сильноуплотненного иллювиального горизонта, содержащего в поглощенном состоянии большое количество обменного натрия, что определяет неблагоприятные агрономические свойства этих почв: резкое повышение дисперсности коллоидов, образование соды и появление щелочной реакции. В перемещении солей натрия из глубоких засоленных горизонтов материнской породы в поверхностные слои почвы большая роль принадлежит растительности и землероям.

Количество поглощенного натрия в солонцах колеблется в очень широких пределах (от 5 до 80 % от суммы поглощенных оснований). В зависимости от содержания натрия различают много- и малонатриевые солонцы. Последние и при малом содержании натрия имеют такой же морфологический профиль, как многонатриевые солонцы.

В пределах зоны сухой степи можно выделить несколько провинций с особенно большим количеством солонцов и солонцовых комплексов: например, Прикаспийская низменность, районы Тургайской столовой страны и Казахского мелкосопочника (водораздел озера Тенгиз и реки Сары-су) и другие.

Зона сухих степей имеет большое значение в сельском хозяйстве нашей страны. Пахотные земли занимают здесь 23 млн. га, или около 10 % площади пашни Советского Союза. Еще большая площадь находится под пастбищами и сенокосами (81 млн. га, или 65,9 % зоны). Пашня сосредоточена главным образом в подзоне темно-каштановых почв, обладающих более высоким природным плодородием и лучше обеспеченных влагой. Здесь возделывают твердую пшеницу, просо, подсолнечник, бахчевые и другие культуры.

В зоне сухих степей посевы часто страдают от засухи и суховеев. Поэтому необходимо дополнительное накопление влаги на полях путем снегозадержания, полезащитного лесоразведения, посадки кулис, введения чистых паров, а также орошение. На почвах легкого механического состава, кроме того, необходима система мер по предотвращению ветровой эрозии (полосное земледелие, обработка почвы плоскорезами и пр.).

При агропроизводственной характеристике почв в группу лучших пахотнопригодных земель входят несолонцеватые и слабосолонцеватые темно-каштановые, каштановые и лугово-каштановые почвы, а также комплексы, в которых солонцы занимают не более 10 % площади.

Для вовлечения солонцов в пахотную площадь необходимо проведение специальных мелиоративных мероприятий: гипсование, глубокая вспашка, внесение органических и минеральных удобрений, посев специальных мелиорирующих культур (люцерны). Эти мероприятия наиболее эффективны на фоне орошения.

ТАБЛИЦА 48

ТЕМНО-КАШТАНОВЫЕ И ЛУГОВО-КАШТАНОВЫЕ ПОЧВЫ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ И НИЗКОГО ЗАВОЛЖЬЯ

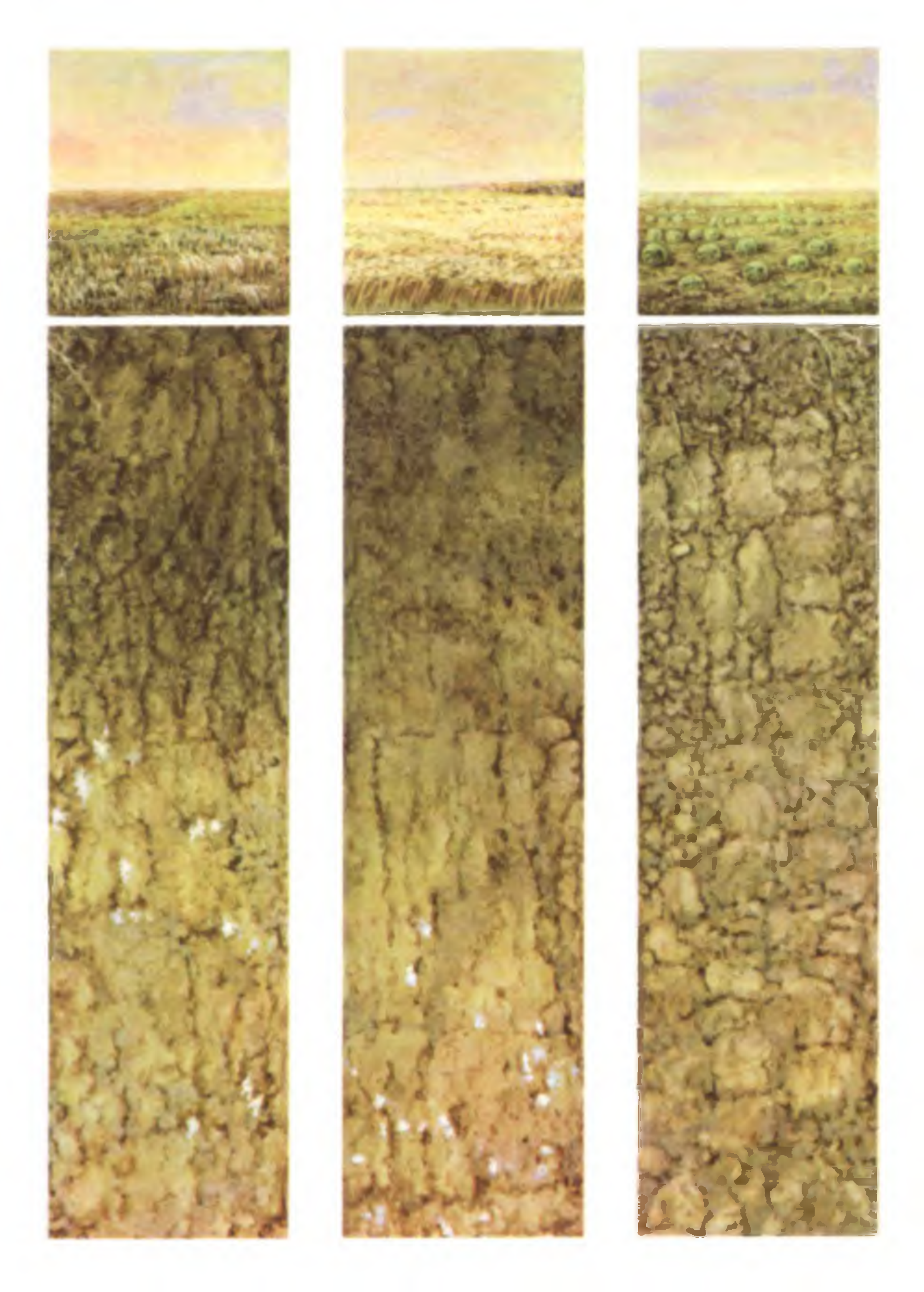
Темно-каштановые почвы распространены в северной части зоны сухих степей в пределах Саратовской, Волгоградской и Куйбышевской областей. Лугово-каштановые почвы расположены по степным блюдцам и крупным западинам — лиманам, достигающим в ряде случаев нескольких километров в поперечнике. Крупные лиманы представляют собой лучшие пахотные земли каштановой зоны и используются под посевы зерновых, проса, бахчевых и овощных культур, а также служат сенокосными угодьями. Почвообразующие породы темно-каштановых почв имеют различный механический состав, но среди них преобладают глины и суглинки.

Рис. 142. Темно-каштановая глинистая почва на сыртовой глине. В Заволжье распространены темно-каштановые почвы тяжелого механического состава, так как они формируются на сыртовых глинах или их делювии. Общая мощность гумусового горизонта А + B_1 около 45—50 см. Выделение карбонатов в виде белоглазки появляется на той же глубине. Вскипание начинается с 30 см, но встречаются темно-каштановые почвы, вскипающие с поверхности. Прожилки и мелкие скопления гипса отмечаются с глубины 110—115 см. Реакция по всему профилю нейтральная или слабощелочная (pH_{KCl} 7,0—7,5). Содержание гумуса в горизонте А не превышает 5 % и с глубиной быстро уменьшается. Запасы гумуса в метровом слое достигают 300—350 т/га. Поглощающий комплекс полностью насыщен основаниями, количество обменного натрия 1—3 % от суммы поглощенных катионов. Вследствие тяжелого механического состава темно-каштановые почвы на сыртовых глинах имеют высокую влажность завядания растений (15 %). По агрохимическим показателям они близки к южным черноземам, но находятся в более засушливых климатических условиях.

Рис. 143. Темно-каштановая суглинистая почва на песчанистом карбонатном суглинке. На правобережье Волги темно-каштановые почвы нередко формируются на песчанистых суглинках, в которых содержание частиц диаметром больше 0,25 мм достигает 12—15 %, а количество физической глины — 40 %. По глубине гумусового горизонта и другим морфологическим признакам мало отличаются от темно-каштановых почв Заволжья, но несколько беднее гумусом (около 4 % в горизонте А); кроме того, среди них нередко встречаются солонцеватые разности с содержанием обменного натрия до 6—8 % от суммы оснований, отличающиеся заметным уплотнением и глыбистостью гумусового горизонта.

Рис. 144. Лугово-каштановая слабоосолоделая тяжелосуглинистая почва на тяжелом карбонатном суглинке. Лугово-каштановые почвы встречаются по понижениям разного размера: по потяжинам к балкам и депрессиям рельефа водораздельных равнин и высоких надпойменных террас. Поверхностный весенний сток создает дополнительное увлажнение, что способствует произрастанию более густого лугово-степного травостоя и большему накоплению гумуса. Мощность горизонтов А + B_1 в данных почвах нередко достигает 60—70 см. Содержание гумуса в верхней части профиля 6—7 %. При осолодении лугово-каштановых почв появляются осветление в верхней части гумусового горизонта и характерная слоевато-комковатая структура.

Рис. 142, 143, 144 ►



КАШТАНОВЫЕ И СВЕТЛО-КАШТАНОВЫЕ ПОЧВЫ НИЗКОГО ЗАВОЛЖЬЯ И ПРИКАСПИЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Каштановые почвы занимают южную часть Низкого Заволжья, примыкающую к Прикаспийской низменности, на территории которой их сменяют светло-каштановые. Они редко залегают большими сплошными массивами и чаще образуют комплексы с солонцами и лугово-каштановыми почвами. Участие отдельных почв в комплексе изменяется в широких пределах и зависит от рельефа (в том числе и от микрорельефа) и состава почвообразующих пород. Почвенный покров нижних частей склонов и древних надпойменных террас более комплексный, чем водораздельных равнин.

Рис. 145. Каштановая глинистая почва на сыртовой глине. Каштановые почвы имеют меньшую мощность гумусового горизонта (35—40 см) и отличаются меньшим содержанием в нем гумуса (около 3,0—3,5%), чем темно-каштановые на той же почвообразующей породе. Иллювиальные горизонты B_1 и B_2 уплотнены и имеют призмовидно-крупнокомковатую структуру. Эти признаки свидетельствуют о некоторой солонцеватости каштановых почв, что подтверждается и составом поглощенных оснований: в горизонтах B_1 и B_2 обменного кальция около 70%, магния 25%, натрия до 4—5%. На каштановых почвах возделывают твердую пшеницу, просо, подсолнечник, бахчевые и многие другие культуры. Однако культурные растения часто страдают от засухи и суховеев и дают неустойчивые урожаи. Поэтому необходимо проводить дополнительное влагонакопление на полях.

Рис. 146. Каштановая солонцеватая глинистая почва на карбонатной глине. Солонцеватые разности выделяются значительным уплотнением нижней части гумусового горизонта, имеющего глыбистую или призмовидную структуру. Эти свойства возникают вследствие обогащения данного горизонта илистыми и коллоидными частицами. Разница содержания этих частиц в горизонтах А и B_1 может достигать 15% и больше. Заметно увеличивается содержание обменного натрия, количество которого достигает 12—15% от суммы поглощенных оснований. Солонцеватые каштановые почвы получают при бонитировке более низкую качественную оценку по сравнению с несолонцеватыми каштановыми.

Рис. 147. Светло-каштановая сильносолонцеватая тяжелосуглинистая почва на тяжелом карбонатном суглинке. Эти почвы образуют основной фон почвенного покрова северной половины Прикаспийской низменности. Профиль четко дифференцирован: верхний горизонт имеет светло-бурую окраску, плитчато-листоватую структуру и рыхлое сложение, беден илистой фракцией и полуторными окислами; ниже залегает иллювиальный горизонт В более темной окраски, плотного сложения и глыбистой структуры, значительно обогащенный илом и полуторными окислами. Общая мощность гумусовых горизонтов $A + B_1$ около 30 см, содержание гумуса не превышает 2—2,5%. На глубине 40—70 см залегает уплотненный карбонатный горизонт, а еще ниже — гипсовый и соленосный горизонты. В составе поглощенных катионов в гумусовом горизонте наблюдается относительное уменьшение количества обменного кальция (60—65%) и увеличение содержания магния (25—30%) и натрия (8—12%). Светло-каштановые почвы повсеместно образуют комплексы с солонцами и лугово-каштановыми почвами, нередко с большим процентом солонцов (до 50% площади). Используются преимущественно как природные пастбища.

Рис. 145, 146, 147 ►



ТАБЛИЦА 50

ТЕМНО-КАШТАНОВЫЕ ПОЧВЫ КАЗАХСТАНА

Зона каштановых почв простирается с запада на восток через всю территорию Казахстана. Она занимает свыше 34 % площади республики. Северная часть зоны, в которой преобладают темно-каштановые и каштановые почвы, находится в относительно более благоприятных условиях увлажнения, здесь можно выращивать зерновые. Южная часть зоны со светло-каштановыми почвами более засушлива (150—250 мм осадков в год), здесь в основном развито животноводство.

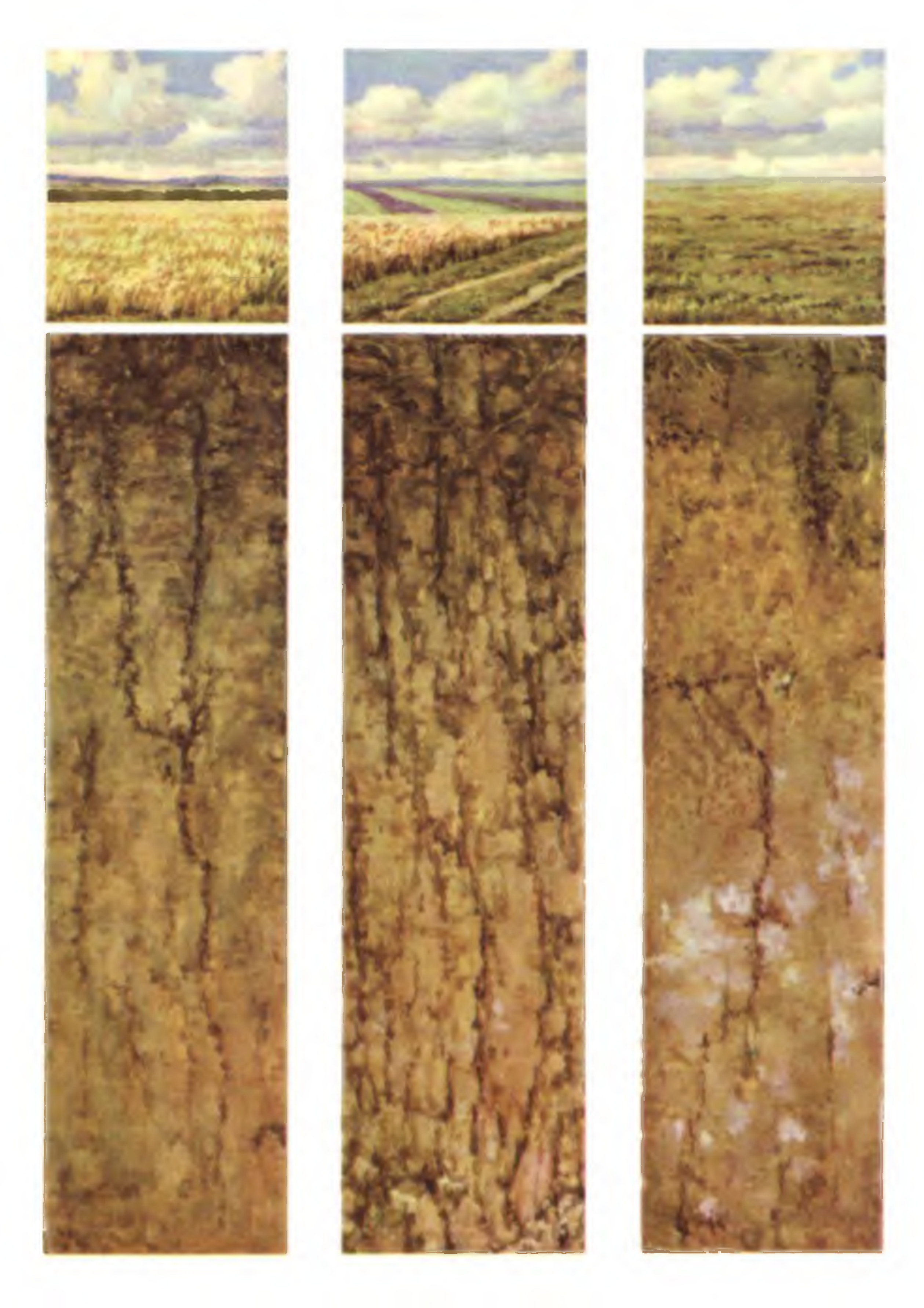
Морфологические признаки темно-каштановых и каштановых почв Казахстана варьируют в широких пределах, что определяется разнообразием условий формирования, главным образом характером рельефа и свойствами почвообразующих пород: наиболее распространены различные суглинки и глины, нередко засоленные и гипсоносные, в Прииртышье преобладают пески и супеси. В районах Казахского мелкосопочника и других возвышенностей почвы часто формируются на элювии и делювии коренных пород, из-за чего они здесь маломощны, каменисты и эродированы. Поэтому не все темно-каштановые и каштановые почвы могут быть использованы в земледелии, почти треть их площади не годится под пашню и занята пастбищами.

Рис. 148. Темно-каштановая тяжелосуглинистая почва на карбонатной глине. Все темно-каштановые почвы Казахстана имеют более глубокий гумусовый горизонт, чем такие же почвы Поволжья, а выделения карбонатов и гипса появляются в них выше по профилю. Мощность гумусового горизонта темно-каштановых почв тяжелого механического состава около 40 см. Затеки гумуса ясно выражены и достигают глубины 60—65 см. Вскипание начинается с 20 см. Максимум карбонатов отмечается в слое 50—90 см. Содержание гумуса в горизонте А около 4,5 %. Реакция нейтральная и слабощелочная. Верхняя часть гумусового горизонта несколько обеднена илистыми частицами по сравнению с горизонтом B_1. Поглощающий комплекс насыщен в основном кальцием. Содержание обменного натрия не превышает 1 мг-экв. на 100 г почвы. Темно-каштановые почвы входят в группу вполне пахотопригодных земель зоны.

Рис. 149. Темно-каштановая суглинистая почва на карбонатном суглинке. Почвы среднесуглинистого механического состава имеют гумусовый горизонт до 35 см мощности. Затеков гумуса немного, и они неглубоки. Вскипание начинается в нижней части гумусового горизонта. Обильная белоглазка появляется почти сразу под гумусовым горизонтом и постепенно исчезает на глубине 80—90 см.

Рис. 150. Темно-каштановая легкосуглинистая почва на карбонатной супеси. Эти почвы широко распространены в районах Прииртышья Павлодарской области. Гумусовый горизонт бесструктурен, малой мощности и содержит около 2,5 % гумуса. Вскипание начинается с глубины 40—45 см. Карбонатный горизонт супесчаный, несколько уплотнен. С глубины 70—80 см механический состав делается еще более легким. Темно-каштановые и каштановые почвы супесчаного механического состава после распашки легко подвергаются ветровой эрозии. Для борьбы с ней применяется система противоэрозионных мероприятий, а на участках, особенно сильно подверженных эрозии, вводится полосное земледелие.

Рис. 148, 149, 150 ►



КАШТАНОВЫЕ И СВЕТЛО-КАШТАНОВЫЕ ПОЧВЫ КАЗАХСТАНА

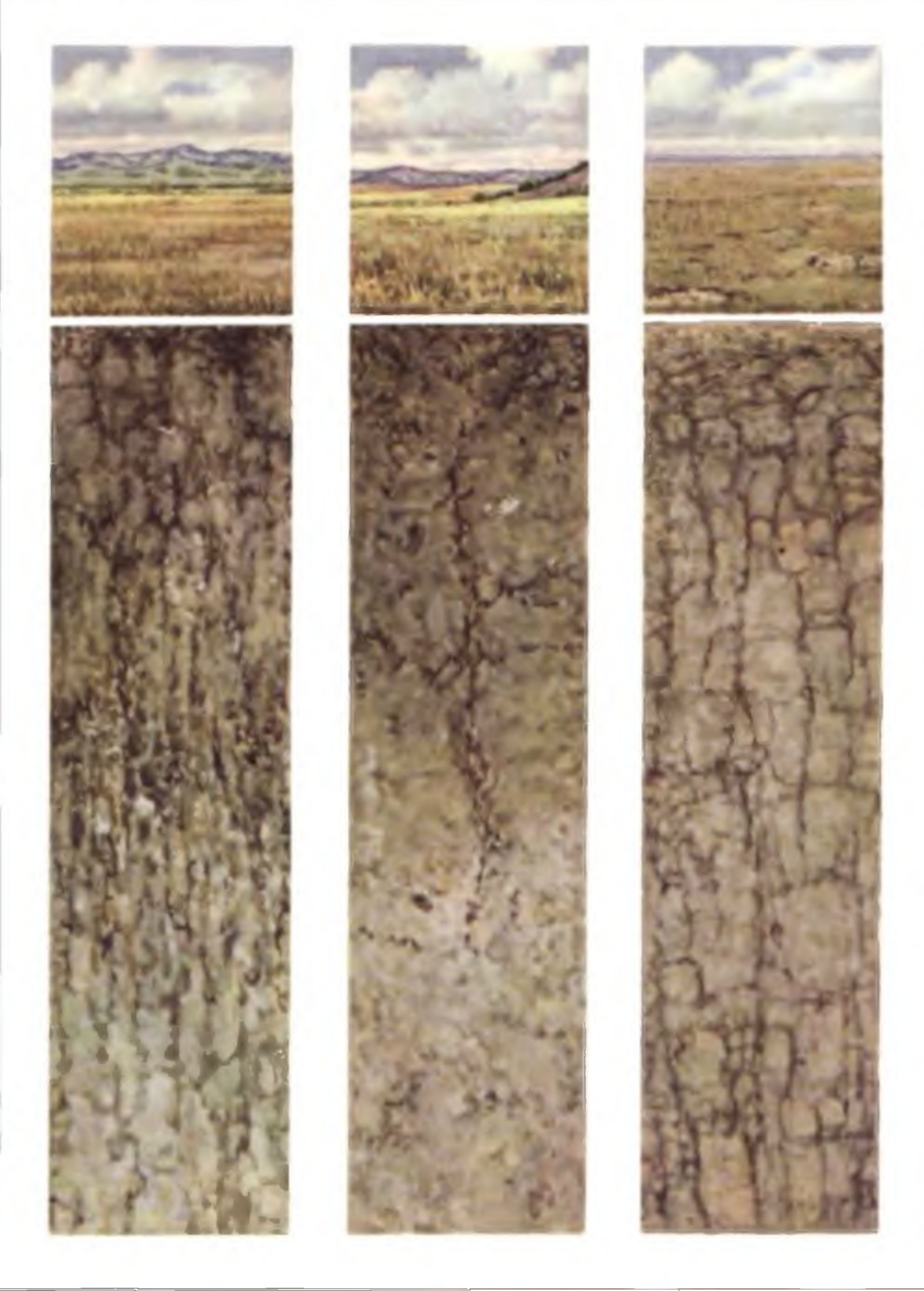
Такие почвы формируются в районе Казахского мелкосопочника, в Мугоджарах и на других возвышенностях с расчлененным рельефом. Здесь распространены третичные породы, главным образом глины, содержащие водорастворимые соли и гипс. Формирование почв происходит также на элювии песчаников, известняков и мергелей, на выходах метаморфических и изверженных пород (гнейсов, кварцитов, гранитов и др.). В Прикаспийской низменности широко распространены морские осадки древних трансгрессий Каспийского моря — так называемые шоколадные глины и суглинки. Почвы на элювии коренных пород имеют неблагоприятные агрономические свойства, они маломощны, нередко сильно каменисты или засолены, поэтому большей частью используются как природные пастбища.

Рис. 151. Каштановая солонцеватая тяжелосуглинистая почва на элювии третичных глин. Засоленность третичных глин вызывает развитие сильной солонцеватости формирующихся на них каштановых почв, профиль которых четко разделяется на две части: верхнюю, измененную процессами выветривания и почвообразования с преобладанием бурых и коричневых оттенков, и нижнюю, сохранившую характерный зеленовато-серый цвет третичной глины. Почвы сильно уплотнены, глыбисты и содержат значительное количество обменного натрия и магния, поэтому, как правило, солонцеваты и обычно образуют комплексы с солонцами.

Рис. 152. Каштановая карбонатная суглинистая почвы на элювии известняков. Каштановые почвы с нормальной глубиной генетических горизонтов формируются на слое рыхлого элювия мощностью не меньше 1 м. В большинстве случаев плотные породы залегают ближе к поверхности. На них формируются маломощные и каменистые почвы, непригодные для использования в земледелии. В ряде случаев сельскохозяйственному использованию таких почв препятствует сильно расчлененный рельеф местности.

Рис. 153. Светло-каштановая солонцеватая суглинистая почва на карбонатном суглинке. Подзона светло-каштановых почв вытянута от Прикаспийской низменности до предгорий Алтая и Тарбагатая. Почвы формируются в условиях сильно засушливого климата под типчаково-полынными степями с изреженным травостоем (сомкнутость не более 40—50 %). Преобладают солонцеватые почвы, особенно в западной части подзоны; здесь они образуют разнообразные комплексы с солонцами. Гумусовый горизонт светло-бурой окраски. Глубина его не более 30—35 см. Верхняя часть горизонта А более светлая, рыхлая, распыленная; содержание гумуса около 2 %. Нижняя часть гумусового горизонта (B_1), особенно в солонцеватых почвах, более темная, заметно уплотнена, обогащена илом и почвенными коллоидами. В поглощающем комплексе содержание обменного кальция снижается до 60—70 % от емкости, соответственно увеличивается количество магния до 25—30 % и натрия до 10 %. Карбонатный горизонт отличается белесоватой окраской, уплотнен. Гипс и водорастворимые соли появляются на глубине 100—110 см (иногда и выше). Светло-каштановые почвы и особенно их комплексы с солонцами малопригодны для земледелия. Обычно они используются под пастбища; в годы с повышенным количеством осадков здесь бывают хорошие урожаи степных трав.

Рис. 151, 152, 153 ►



СОЛОНЦЫ КАШТАНОВЫЕ СТЕПНЫЕ АВТОМОРФНЫЕ

Степные автоморфные солонцы формируются без влияния грунтовых вод (глубина залегания 7 м и ниже). Водный режим этих солонцов непромывной. Они распространены на равнинах и высоких надпойменных террасах, могут залегать большими массивами, но чаще образуют комплексы с каштановыми почвами. Солонцы развиваются на засоленных почвообразующих или подстилающих породах чаще всего четвертичного и третичного возрастов.

Растительный покров на солонцах изрежен и состоит в основном из черной полыни, камфоросмы, кокпека и кермека.

Многолетние злаки (типчак, ковыль) сильно угнетены или отсутствуют. На поверхности солонцов распространены водоросли и лишайники, активно вегетирующие только во влажные периоды.

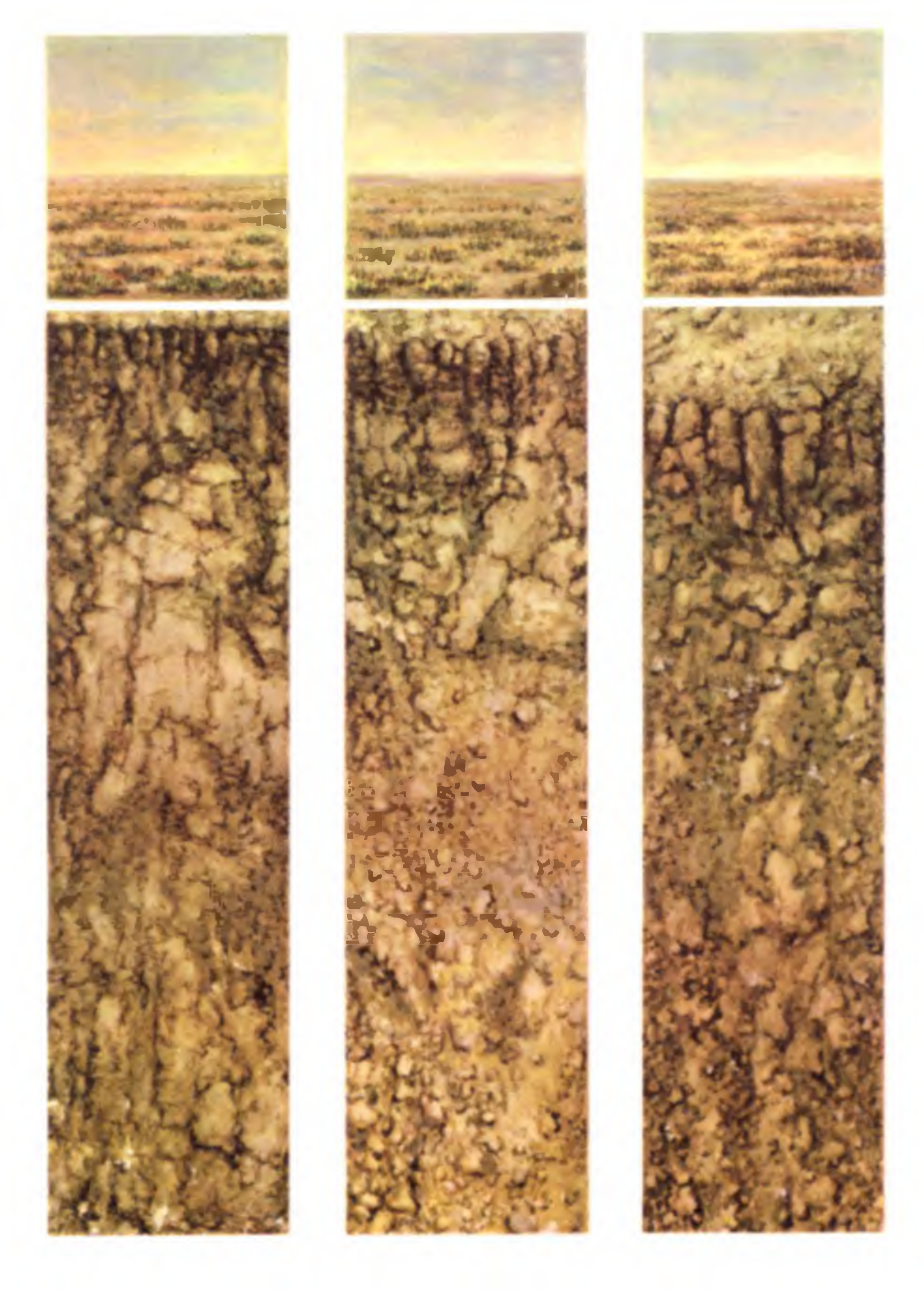
Профиль солонцов четко дифференцирован на генетические горизонты. Верхний гумусово-элювиальный имеет светлую окраску и более легкий механический состав, чем нижележащий солонцовый иллювиальный горизонт B_1 темной коричнево-бурой окраски. Этот горизонт в сухом состоянии плотный, трещиноватый, в сыром — липкий и вязкий; он имеет характерную столбчатую, призматическую или ореховатую структуру с лакировкой по граням структурных отдельностей. Солонцовый горизонт обогащен илом, полуторными окислами, поглощенным натрием и магнием.

Рис. 154. Солонец каштановый солончаковатый корковый призматический. Верхний элювиальный горизонт А этих солонцов маломощный (не более 5 см), иллювиальный горизонт призматической структуры, мощность его около 20 см. Скопление карбонатов начинается с глубины 35—40 см, гипс появляется с 50—60 см. Засоление обнаруживается на глубине 30 см, т. е. в горизонте B_2. Солонцеватость по обменному натрию средняя (около 20 % от емкости).

Рис. 155. Солонец каштановый солончаковый мелкий призматический. Основное отличие этих солонцов от корковых в том, что они имеют несколько больший надсолонцовый горизонт (5—10 см) и гумусовый ($A + B_1$) горизонт до 30—35 см. Характерна резкая дифференциация почвенного профиля: в горизонте B_1 ила и поглощенных оснований в 2—4 раза, а обменного натрия в 5—6 раз больше, чем в горизонте А. Степень солонцеватости сильная (содержание натрия может достигать 40% от суммы обменных катионов). Гипс появляется на глубине 40—50 см, и зона его совмещается с карбонатной. Содержание водорастворимых солей в горизонте B_1 0,6—0,9 %, а в горизонте B_2 1—3 %. В верхней части профиля преобладают хлориды, глубже сульфаты. Мелиорация этих солонцов возможна за счет использования кальция самой почвы, но одновременно необходимы меры по рассолению.

Рис. 156. Солонец каштановый глубокосолончаковатый средний столбчатый. Мощность горизонта А 10—18 см; горизонт B_1 столбчатой структуры достигает 15—20 см, содержит ила в 2—5 раз больше и имеет емкость поглощения в 1,5—3 раза выше, чем слой А. Растворимые соли находятся на глубине 60—90 см. Карбонатный горизонт залегает непосредственно под горизонтом B_1. Поэтому вполне возможна и эффективна мелиорация за счет карбонатов нижних горизонтов.

Рис. 154, 155, 156 ►



СОЛОНЦЫ КАШТАНОВЫЕ ЛУГОВО-СТЕПНЫЕ ПОЛУГИДРОМОРФНЫЕ

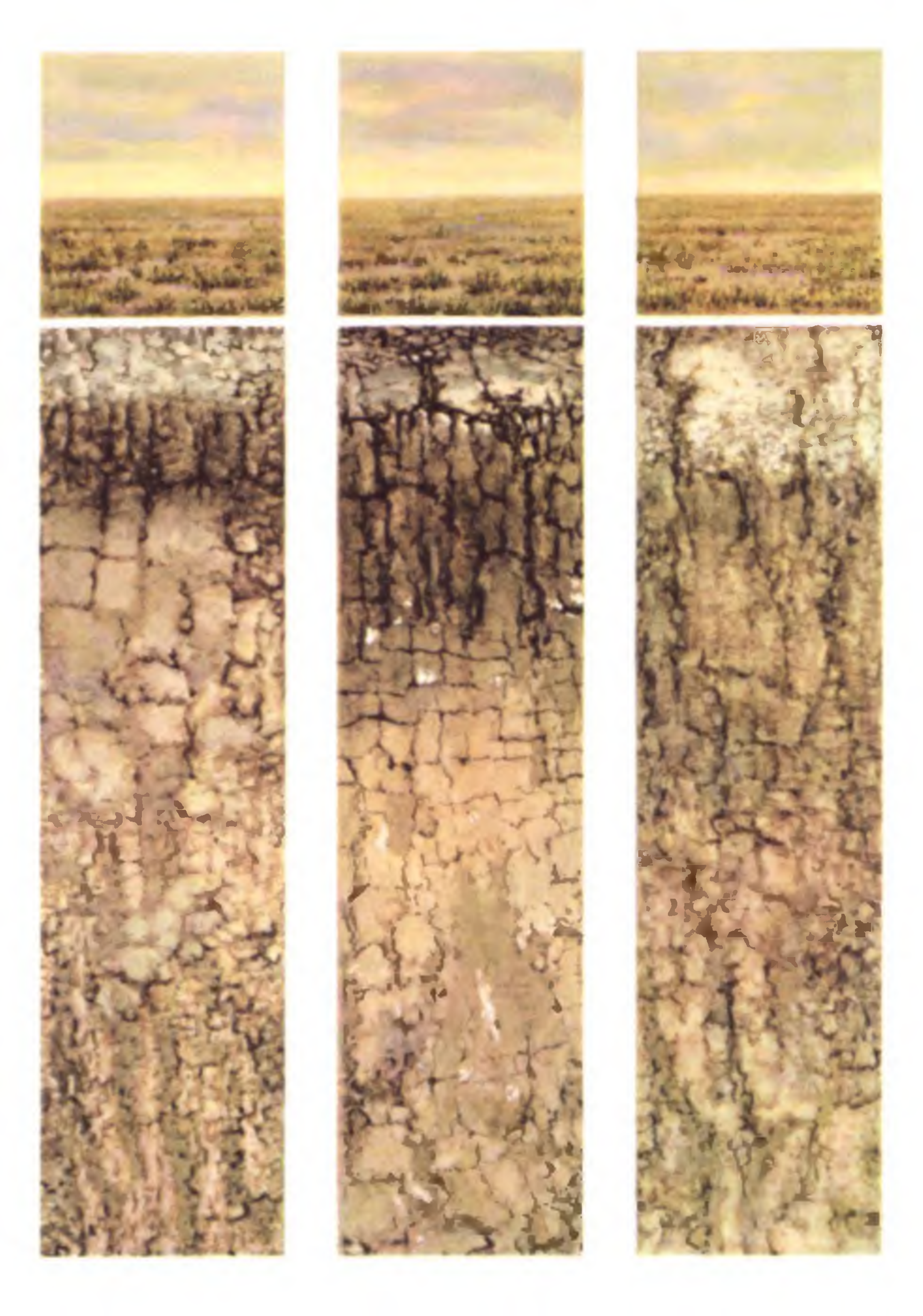
Лугово-степные солонцы в отличие от степных автоморфных формируются в условиях дополнительного поверхностного и грунтового увлажнения. Они встречаются на недренированных пониженных равнинах, высоких речных террасах, в межсопочных долинах и других понижениях рельефа, куда стекают поверхностные снеговые и ливневые воды. Глубина залегания грунтовых вод 3—6 м. Водный режим этих почв периодически выпотной и периодически промывной. Наиболее сильное засоление часто наблюдается в средней части профиля — в подсолонцовом горизонте, т. е. в зоне максимального потребления влаги корневой системой растений. Карбонатный и гипсовый горизонты залегают на небольшой глубине (30—45 см), что облегчает окультуривание путем самомелиорации. По типу засоления преобладают хлоридно-сульфатные солонцы.

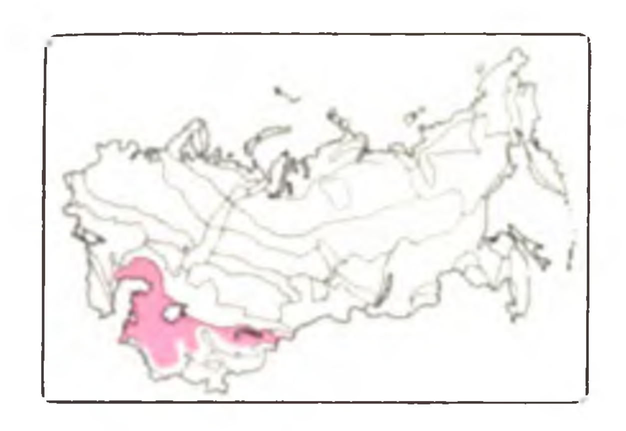
Рис. 157. Солонец каштановый лугово-степной солончаковатый средний столбчатый. Лугово-степные солонцы формируются при относительно ослабленном влиянии грунтовых вод, которые залегают на глубине 5—6 м. Гумусово-элювиальный горизонт достигает значительной глубины (16—20 см), легкорастворимых солей немного, и они залегают в зоне максимального потребления воды корневыми системами растений (40—100 см), глубже количество этих солей несколько уменьшается. Общая мощность гумусовых горизонтов 40—45 см.

Рис. 158. Солонец каштановый лугово-степной солончаковый средний призматический. Солонцы лугово-степные солончаковые развиваются в условиях более близкого залегания грунтовых вод (3—4 м); степень минерализации воды большая (50—80 г/л). Легкорастворимые соли в количестве 1—2 % появляются на глубине 12—20 см, ниже содержание их может достигать 2—8 %. Несмотря на высокое залегание солей, эти солонцы имеют четкое морфологическое расчленение профиля: горизонт А слоистый, белесовато-палевый; горизонт В призматический, плотный, коричневый. Дифференциация по илу и емкости поглощения также резкая: в горизонте А ила содержится в 2—3 раза меньше, чем в горизонте В. Гипс распределен или равномерно по всему профилю (кроме надсолонцового горизонта, где его мало), или образует скопления на глубине 70—100 см. Эти солонцы очень трудны для освоения под земледелие, так как развиваются в условиях относительно близкого залегания застойных минерализованных грунтовых вод.

Рис. 159. Солонец каштановый лугово-степной сильноосолоделый глубокий столбчатый. Солонцы осолоделые формируются в условиях повышенного поверхностного увлажнения и более слабо выраженного грунтового. Обычно покрыты типчаково-полынно-острецовыми ассоциациями и нередко образуют периферическую зону в лиманах и приозерных понижениях. Надсолонцовый горизонт состоит из двух слоев: верхняя часть A_1 гумусирована, имеет буровато-серую окраску, нижняя осолоделая A_2 более светлая, пластинчатая, отличается невысоким содержанием гумуса и обменного натрия. По ряду признаков осолоделые солонцы близки к лугово-каштановым осолоделым почвам, но отличаются четко выраженным солонцовым горизонтом и содержанием в нем обменного натрия до 5—6 мг-экв. на 100 г почвы (33—35 % от емкости). По составу и густоте травостоя эти солонцы представляют собой довольно хорошие природные кормовые угодья.

Рис. 157, 158, 159 ►





ПОЧВЫ ПОЛУПУСТЫННОЙ И ПУСТЫННОЙ ЗОН

З о н а   п о л у п у с т ы н и   начинается на правобережье Волги, на Черных землях, и тянется в широтном направлении через весь Казахстан. Бурые полупустынные почвы (зональный тип для этих районов) занимают 19,8 млн. га, кроме того, комплексы их с солонцами и лугово-бурыми почвами составляют 22 млн. га. Таким образом, общая площадь бурых почв и их комплексов достигает почти 42 млн. га.

Почвообразующие породы полупустыни отличаются большим разнообразием. В районах Прикаспийской низменности и Северном Приаралье широко распространены легкие суглинки и супеси, залегающие на древнеаллювиальных отложениях и осадках Каспийской морской трансгрессии. Здесь же имеются значительные массивы песков (Большие и Малые Барсуки, Джетыконур и др.). Почвообразующие породы на возвышенностях представлены главным образом элювием и делювием различных коренных пород.

Климат зоны сильно засушливый и континентальный. Осадков выпадает крайне мало (125—250 мм в год). Весна и осень теплые и сухие, лето длинное, очень жаркое и сухое, зима короткая, малоснежная, с сильными ветрами и буранами. Испаряемость в 4—5 раз превышает количество выпадающих осадков. Это создает резкий дефицит влаги в почве.

Растительный покров полупустыни беден по видовому составу и сильно изрежен (сомкнутость 30—40 %). В его составе преобладают полынные и полынно-солянковые ассоциации с небольшой примесью злаков. Только весной пустынная степь покрывается на короткий срок более густым покровом эфемеров и эфемероидов. Общая биомасса растений на бурых почвах около 100 ц/га. Ежегодный опад наземной части растений не превышает 4—5 ц/га. Значительно большую массу дают корневые остатки. Процессы разложения опада и гумусообразования носят кратковременный характер и протекают почти исключительно в весенний период. Разложение растительных остатков происходит энергично и завершается почти полной минерализацией. В этих условиях слабо накапливается гумус, содержание его в бурых почвах не превышает 1—2 %. Полыни и другие кустарнички полупустыни содержат много минеральных веществ; при разложении их опада накапливается большое количество зольных элементов (до 200 кг/га в год), в составе которых значительная часть приходится на долю щелочных металлов, в том числе натрия. В условиях сухого климата при непромывном водном режиме соли натрия не вымываются за пределы почвенного профиля. Поэтому создаются условия для внедрения натрия в поглощающий комплекс и развития элементов солонцового процесса. Следовательно, малогумусность и солонцеватость являются зональными признаками бурых почв полупустыни.

В полупустынной зоне много солонцов, залегающих сплошными массивами или мелкими пятнами в комплексе с бурыми почвами. Полупустынные солонцы близки по своим свойствам к каштановым, но имеют ряд отличительных признаков: они маломощны, менее гумусны, легкорастворимые соли и гипс появляются ближе к поверхности.

Зона полупустыни служит основной базой отгонного пастбищного животноводства, главным образом овцеводства. В ряде районов возможно круглогодовое содержание скота на пастбищах. Общая площадь пастбищ составляет здесь 54 млн. га (74 % площади зоны). Пашня занимает всего 2 млн. га (3 % площади зоны). Земледелие ведется в основном при орошении, часто на базе местного стока (лиманное орошение). Для этого больше всего подходят несолонцеватые и слабосолонцеватые бурые и лугово-бурые почвы.

П у с т ы н н а я   з о н а   расположена к югу от зоны бурых полупустынных почв и занимает обширную территорию в Средней Азии и Казахстане. Общая площадь зоны 140 млн. га, или 6,3 % площади СССР. Зональный тип почв — серо-бурые пустынные, которые занимают 57 млн. га (40,7 % площади зоны). Кроме серо-бурых почв, значительно распространены солончаки и такыры (18 млн. га), а также песчаные пустыни (51 млн. га).

Почвенный покров зоны чрезвычайно неоднороден: он состоит из комплексов серо-бурых почв разной степени солонцеватости и засоления, такыров, солончаков, песчаных пустынных почв и перевеянных песков. В приозерных депрессиях, поймах

и дельтах рек распространены солончаки и лугово-болотные почвы разной степени засоления.

Рельеф пустынной зоны отличается сложностью и неоднородностью. Значительную часть зоны занимает Туранская низменность с песчаными пустынями Каракум, Кызылкум и другими, долинами и дельтами современных и древних рек. С севера к низменности прилегает плато Устюрт, с северо-востока — возвышенность Бетпак-Дала. Почвообразующие породы Туранской низменности — преимущественно древнеаллювиальные и древнеозерные отложения разного механического состава и засоления. На возвышенностях и плато почвы формируются на элювии и делювии различных коренных пород, в том числе на третичных засоленных и загипсованных породах.

Климат крайне засушлив. Годовая сумма осадков в разных частях зоны изменяется от 75 до 200 мм. Основное количество осадков выпадает в конце зимы и рано весной. Летом дождей почти не бывает. Испаряемость намного превышает осадки. Лето продолжительное и очень жаркое, средняя температура июля 23—32°. Максимальная температура воздуха днем достигает 45—50°, а поверхность почвы может нагреться до 70°. Зима короткая со средними температурами января от —1° на юге зоны до —12° на севере.

В растительном покрове преобладают различные ксерофитные кустарнички и полукустарнички с глубокой корневой системой, главным образом различные полыни и солянки (боялыч, биюргун и др.). Весной появляются эфемеры и эфемероиды, которые образуют относительно густой, но кратковременный покров.

Почвообразовательный процесс в этих условиях имеет ряд особенностей, главные из которых — прерывистость и кратковременность. В течение короткой весны происходит интенсивное развитие растительного покрова и одновременно резко возрастает биологическая активность микрофлоры и фауны почвы. Растительные остатки разлагаются за один сезон почти до полной минерализации. Процессы гумусообразования поэтому здесь крайне ограниченны. С наступлением жаркого и сухого лета биологические процессы в почве полностью затухают.

Слабое гумусонакопление и почти повсеместная засоленность серо-бурых пустынных почв обусловлены также особенностями биологического круговорота веществ. Общее количество надземной и подземной растительной массы пустынных сообществ составляет в среднем 100 ц/га, почти 80% ее приходится на корни. Опад отличается высокой зольностью, при его разложении ежегодно накапливается до 200 кг/га различных элементов. Наблюдается заметная аккумуляция натрия, которая определяет щелочность почвенного раствора и развитие процессов осолонцовывания почв. В золе солянок, кроме натрия, содержится большое количество хлора и серы. Слабое промачивание серо-бурых почв атмосферными осадками приводит к формированию таких важнейших свойств, как высокая карбонатность верхних горизонтов и неглубокое залегание гипса и водорастворимых солей.

Солончаки формируются в условиях выпотного режима в районах, где испаряемость превышает осадки в несколько раз. Такие условия наиболее резко выражены в полупустыне и пустыне. Поэтому солончаки можно считать типичными почвами этих природных зон. Развитие солончаков определяется также значительным распространением в этих зонах засоленных почвообразующих пород и наличием минерализованных грунтовых вод. Солончаки возникают в результате первичных процессов накопления солей в поверхностных горизонтах почвообразующей породы (так называемые автоморфные солончаки), а также путем интенсивного засоления различных почв вследствие подъема засоленных грунтовых вод (гидроморфные солончаки). Такие солончаки обычно имеют остаточные признаки тех почв, из которых они образовались. Например, в луговых солончаках содержится остаточный гумус иногда в довольно значительном количестве. В результате неправильных приемов орошения различных почв могут возникнуть вторичные гидроморфные солончаки.

Значительная часть пустынной зоны используется под пастбища, которые занимают 74 млн. га, или 53% площади. Здесь развито отгонное животноводство с круглогодовым содержанием скота на пастбищах. Особенно большое значение имеет каракулеводство. Земледелие возможно только при искусственном орошении. В дельтах рек на луговых, лугово-болотных, а в отдельных оазисах и на серо-бурых почвах широко развито возделывание хлопчатника и других культур.

БУРЫЕ ПОЛУПУСТЫННЫЕ И СЕРО-БУРЫЕ ПУСТЫННЫЕ ПОЧВЫ

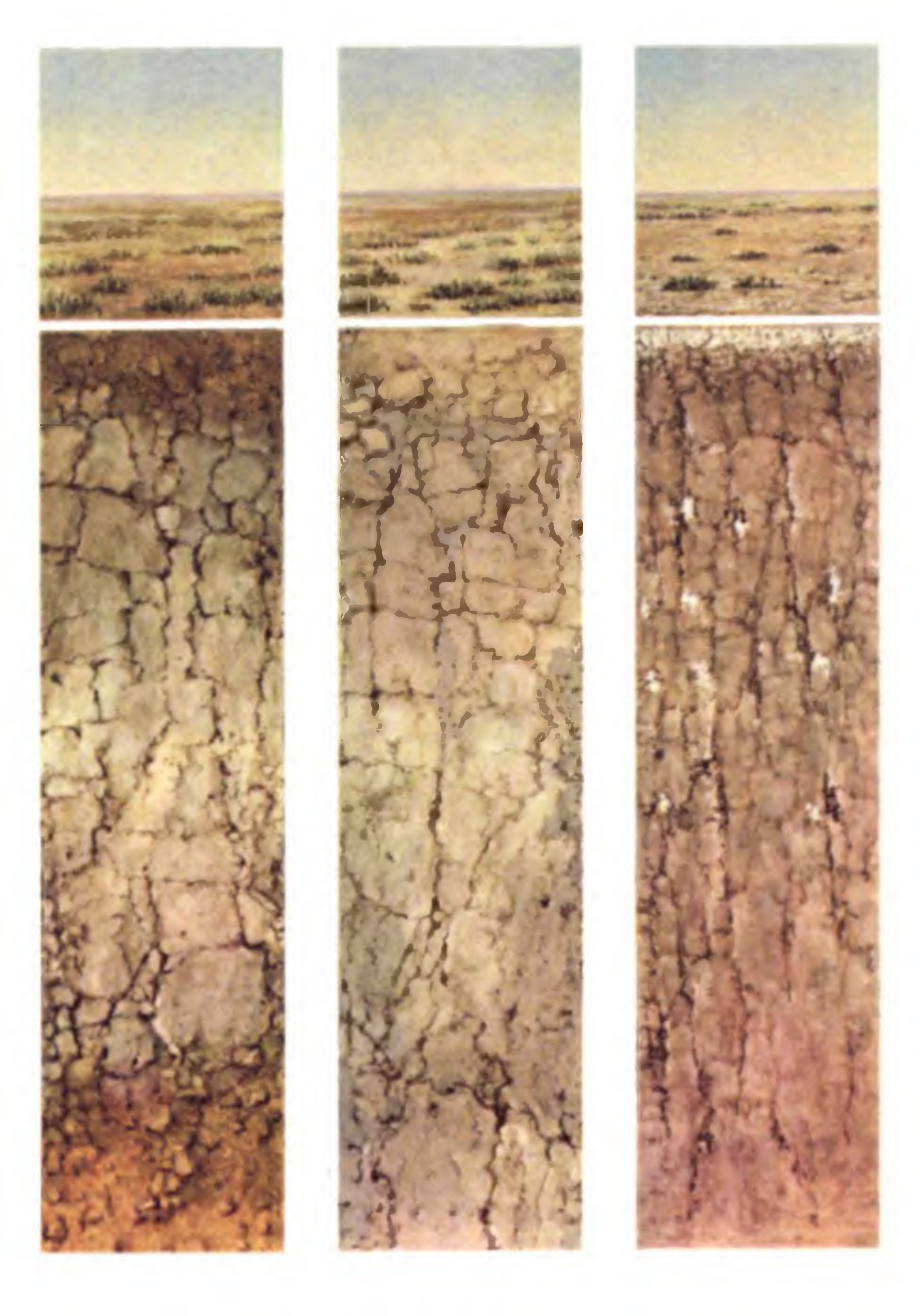
Бурые полупустынные почвы представляют переходный тип от светло-каштановых почв зоны сухих степей к серо-бурым пустынным. В профиле бурых полупустынных почв отчетливо выделяется гумусово-элювиальный горизонт А серовато-бурого или палево-серого цвета, рыхлого сложения и слоеватой структуры. Мощность его 10—15 см. Ниже залегает горизонт B_1 более темной буровато-коричневой окраски, уплотненного сложения и глыбистой структуры. Общая мощность горизонта А + B_1 около 30—35 см. Ниже находится карбонатный горизонт желтовато-бурой неоднородной окраски с белесыми пятнами карбонатов. Илистая фракция распределена по профилю почвы неравномерно: наибольшее количество ила обнаруживается в нижней части гумусового горизонта, что свидетельствует о наличии в этих почвах признаков солонцеватости. Серо-бурые пустынные почвы примыкают с юга к зоне бурых полупустынных почв. Для них характерно наличие поверхностной плотной пористой корочки и перемещение максимума карбонатов в верхние горизонты. Серо-бурые почвы содержат большое количество гипса, гипсовый горизонт расположен на небольшой глубине. Содержание гумуса очень низкое (0,4—1,0 %).

Рис. 160. Бурая полупустынная (прикаспийская) супесчаная почва на песке. Эти почвы Прикаспийской низменности представляют самостоятельный подтип полупустынных почв. Преобладают супесчаные и легкосуглинистые разновидности. Они обычно образуют различные комплексы с солонцами. В легкосуглинистых почвах профиль хорошо дифференцирован на генетические горизонты. Содержание гумуса около 1,5—2%. Бурые полупустынные почвы супесчаного механического состава имеют менее четкий профиль. Они содержат всего 1,0—1,5% гумуса. Супесчаные почвы при неумеренной пастьбе скота и распашке быстро подвергаются ветровой эрозии.

Рис. 161. Бурая полупустынная (казахстанская) легкосуглинистая почва на лессовидном суглинке. Профиль этих почв сходен с бурыми прикаспийскими. Количество гумуса в верхнем слое 1,5—2,0%. Вскипают обычно с поверхности. Максимум карбонатов содержится в подгумусовом горизонте. Появление гипса отмечается на глубине 70—80 см (на породах, богатых гипсом, значительно выше). Казахстанские бурые полупустынные почвы в целом засолены меньше, чем бурые прикаспийские, в которых высокая засоленность связана с характером солевого баланса этой низменности.

Рис. 162. Серо-бурая пустынная несолонцеватая легкосуглинистая почва на лёссе. С поверхности эти почвы имеют палево-серую пористую корочку, бурно вскипающую от соляной кислоты. Наличие этой корочки — характерный генетический признак почв пустынной зоны. Мощность корочки 3—5 см, под ней выделяется слоеватый горизонт той же окраски глубиной 5—7 см. Ниже залегает более темный, коричневатый уплотненный горизонт В призмовидно-комковатой структуры с пятнами карбонатов. В нижней части этого горизонта на глубине 20—30 см отмечаются выделения гипса, а с глубины 30—40 см появляются легкорастворимые соли. Гумуса содержится очень мало (меньше 1%). Емкость поглощения низкая (5—10 мг-экв. на 100 г почвы). Используются в основном как пастбища. В земледелии могут быть использованы только при орошении.

Рис. 160, 161, 162 ►



СОЛОНЧАКИ СОРОВЫЕ И ТИПИЧНЫЕ

Солончаки образуются в условиях засушливого климата при выпотном типе водного режима на засоленных почвообразующих породах (автоморфные солончаки) или при близком залегании сильно минерализованных грунтовых вод (гидроморфные солончаки). Гидроморфные солончаки приурочены главным образом к поймам и террасам рек, приозерным понижениям, приморским низменностям, днищам высохших озер и другим понижениям.

Рис. 163. Солончак приморский. По побережьям Каспийского и Аральского морей встречаются наиболее молодые почвенные образования — приморские солончаки. Они характеризуются наличием на поверхности влажной солевой корочки, под которой залегает песчаный или супесчаный слой, нередко содержащий большое количество обломков ракушек. Этот горизонт сильно засолен главным образом хлористым натрием и почти не содержит гумуса. В нижней части профиля механический состав становится более тяжелым и появляется ясно выраженное оглеение. Горько-соленые грунтовые воды обнаруживаются на глубине 1—2 м. Растительный покров не развит: лишь иногда встречаются единичные экземпляры солянок.

Рис. 164. Солончак соровый. Эти солончаки распространены по днищам периодически пересыхающих бессточных соленых озер и руслам древних рек. По типу засоления среди них преобладают сульфатно-хлоридные солончаки, поверхность которых обычно покрыта коркой солей в несколько сантиметров толщиной. Такие участки совершенно лишены растительности. Весь профиль почвы сильно насыщен солями (3—7 %), максимальное количество которых всегда содержится в самом верхнем слое. Солончаки богаты карбонатами и вскипают от соляной кислоты по всему профилю. В них ясно выражено оглеение. Содержание гумуса меньше 1 %. Грунтовые воды залегают очень близко к поверхности — на глубине 0,5—2 м, они сильно минерализованы (до 100—150 г/л).

Рис. 165. Солончак типичный. Типичные солончаки распространены на незаливаемых террасах соленых озер и низких надпойменных террасах рек, т. е. при близком (на глубине 2—3 м) залегании сильно минерализованных грунтовых вод. В этих условиях обеспечен непрерывный восходящий ток растворов к поверхности почвы. На почве может образоваться небольшая солевая корочка или рыхлый горизонт мощностью 2—4 см, состоящий из коагулированных частиц почвы и кристаллов солей. Количество солей в этом слое достигает 10—30 %. Преобладает хлоридно-сульфатное засоление. Типичные солончаки оглеены и слабо дифференцированы на генетические горизонты. Обильные выцветы солей наблюдаются по всему почвенному профилю, особенно в верхней части. В солончаках, кроме водорастворимых солей, много гипса и карбонатов (они вскипают от соляной кислоты с поверхности). Иногда верхняя часть профиля имеет заметную окраску гумуса. Растительный покров сильно изрежен и состоит из различных видов солянок.

Типичные солончаки используются только как малопродуктивные пастбища. Мелиорация таких солончаков очень сложна.



СОЛОНЧАКИ ЛУГОВЫЕ

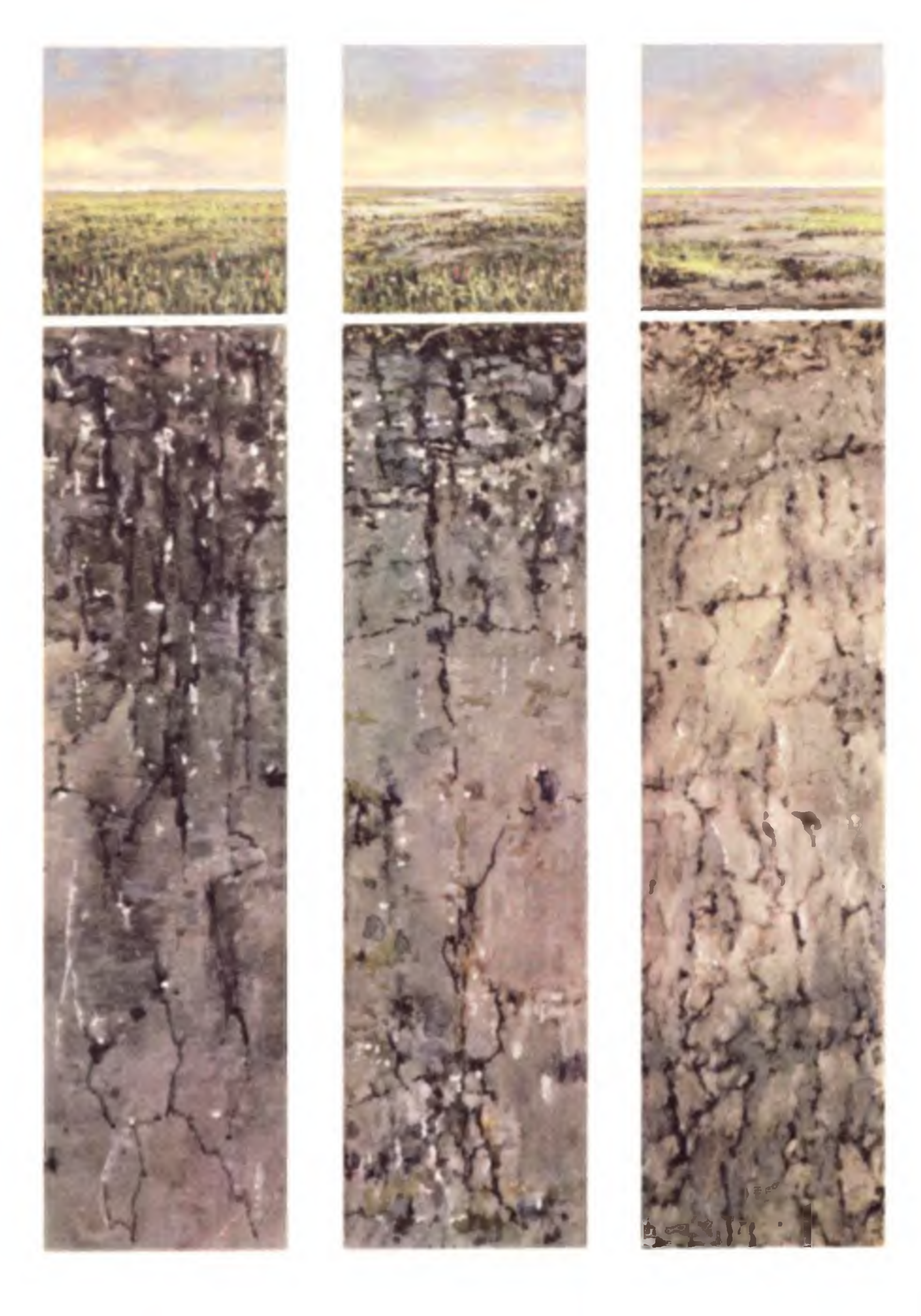
Луговые солончаки формируются в поймах рек или приозерных понижениях при близком залегании засоленных грунтовых вод. Накопление солей в луговых почвах происходит вследствие изменения водного режима, вызванного повышением уровня минерализованных грунтовых вод при ослаблении или полном прекращении поверхностного обводнения паводковыми водами. Таким образом, выпотной тип водного режима начинает преобладать над промывным или полностью его заменяет. Растительность луговых солончаков состоит из солянок и ряда других солеустойчивых растений. Наибольшая биологическая масса (до 200 ц/га) образуется на луговых карбонатно-кальциевых и хлоридно-сульфатных солончаках, наименьшая — на содовых. Характерная особенность солончаковых растений — высокая зольность, достигающая у сухих солянок 20—30%, а у мясистых даже 40—55%.

Рис. 166. Солончак луговой пойменный. Эти солончаки встречаются на пойменных террасах и приозерных понижениях. Поверхностное обводнение ослаблено, преобладает капиллярный подток от близколежащих грунтовых вод (с глубины 1—3 м). По составу и количеству солей луговые солончаки очень разнообразны. Максимальное количество солей наблюдается в верхнем слое или на некоторой глубине. Распространены также солончаки с равномерным распределением солей по всему профилю. Гумусовый горизонт обычно четко выражен и может содержать до 8—10% гумуса. Солончаки оглеены по всему профилю, вскипают с поверхности. На карбонатно-кальциевых луговых солончаках, содержащих небольшое количество водорастворимых солей (1—2%), обычно хорошо развивается луговая растительность; они используются как сенокосные угодья.

Рис. 167. Солончак луговой надпойменных террас. Эти почвы распространены на верхних пойменных террасах, в лиманах и разливах пересыхающих степных рек. Условия формирования те же, что и луговых пойменных солончаков. Водный режим периодически промывной. Грунтовые воды имеют различную минерализацию (1—10 г/л); накопление солей в профиле почвы достигает 1—4%, в верхней части может возрастать до 5—10%. В этих солончаках преобладает сульфатное засоление. Гумусовый горизонт содержит 2—4% гумуса. Растительность обычно изрежена и угнетена, поэтому как пастбища они малопродуктивны.

Рис. 168. Солончак луговой подгорных равнин. В подзоне светлых сероземов в местах выклинивания и слабого оттока соленых грунтовых вод происходит засоление луговых и лугово-сероземных почв и развитие на их месте солончаков. В этих же условиях рельефа значительно распространены вторичные солончаки, генезис которых связан с ирригацией. По своим свойствам и происхождению эти солончаки мало отличаются друг от друга: грунтовые воды стоят на глубине 1—2 м, содержание солей изменяется от 2 до 10 г/л. Поверхность солончаков покрыта корочкой солей или пухлым солевым слоем. Луговые солончаки этой зоны малогумусны: содержание гумуса в верхнем слое редко превышает 1—2%. Оглеение выражено по всему профилю или до глубины 70—80 см. Луговые и вторичные солончаки почти лишены растительности и не могут быть использованы без коренной мелиорации даже как пастбища.

Рис. 166, 167, 168 ►





ПОЧВЫ ПРЕДГОРНО-ПУСТЫННЫХ СТЕПЕЙ СУХИХ СУБТРОПИКОВ

Основной зональный тип почв предгорно-пустынных степей — сероземы. Они распространены в предгорных районах Средней Азии и Восточного Закавказья. Общая площадь сероземов невелика и составляет около 33 млн. га, или 1,5% площади почв СССР.

Природные условия имеют ясные черты вертикальной зональности. Полоса сероземов занимает наклонные предгорные равнины, речные террасы, холмистые предгорья и низкогорья до абсолютной высоты 1 200—1 600 м. Таким образом, сероземная зона является первой ступенью в ряду вертикальных почвенных зон Средней Азии.

Почвообразующие породы сероземов Средней Азии — лёссы и лёссовидные суглинки, подстилаемые во многих местах галечниками. В Кура-Араксинской провинции Закавказья сероземы формируются на тяжелых суглинках и глинах древнеаллювиального и делювиального происхождения.

По климатическим условиям сероземная зона относится к области сухих субтропиков. Зима здесь мягкая, непродолжительная, со средними температурами января от +2 до —5°. Весна короткая, теплая и влажная. Лето очень жаркое, сухое и продолжительное; средняя температура июля 26—32°. Безморозный период длится больше шести месяцев — 200—210 дней. Сумма температур за этот период составляет 3400—5400°. Осадки выпадают преимущественно в конце зимы. Количество осадков зависит от высоты местности: сумма их в наиболее пониженной части зоны около 200 мм и постепенно увеличивается до 400—500 мм на высоких предгорьях. Испаряемость со свободной водной поверхности намного превышает осадки и достигает 1 200—1 500 мм.

Такие климатические условия определяют и особый гидротермический режим почв. Зимой почва не промерзает, лишь в отдельные более холодные зимы наблюдается кратковременное промерзание до глубины 20—30 см. Наиболее благоприятное сочетание температуры и влажности создается весной. Почвы имеют непромывной водный режим, но зимние осадки проникают до глубины 1—1,5 м. Запас воды весной достигает величины полевой влагоемкости (20—21%). Летом влажность почвы снижается до максимальной гигроскопичности. Одновременно почва сильно прогревается: в верхнем слое до 30° и даже на глубине 1 м до 20—25°.

Растительный покров сероземной зоны неоднороден. Выделяются три пояса: нижний представляет эфемеровую полупустыню, средний — эфемерово-разнотравную полупустыню и верхний — эфемерово-пырейно-разнотравные опустыненные степи. Характерная особенность растительного покрова — значительная плотность кратковременного весеннего травостоя: на 1 м² может произрастать до 5000 растений. К началу лета все эфемеры отмирают, а эфемероиды и многолетники прекращают вегетацию до осени или до следующего года. Таким образом, почвообразовательный процесс развивается здесь под травянистой растительностью, но в условиях контрастного климатического режима. В непродолжительный весенний теплый и влажный период активно развиваются все биологические процессы. В течение длительного сухого и жаркого лета эти процессы почти полностью прекращаются.

Биологический круговорот в данных условиях имеет характерные особенности: ежегодно до 75% биологической массы отмирает и поступает в опад, количество которого 60—100 ц/га. Около 80—90% опада составляют корневые остатки, они имеют высокую зольность и богаты азотом (до 1,7%). При весенней оптимальной влажности и температуре опад разлагается весьма энергично почти до полной минерализации. Поэтому в почвах содержится мало гумуса. В весенний период усиливаются также процессы внутрипочвенного выветривания и оглинения верхней и средней части почвенного профиля.

Светлые и типичные сероземы имеют мало гумуса. Профиль слабо дифференцирован на генетические горизонты. Макроструктура почти не выражена, но микроструктурность очень большая, что определяет рыхлое сложение и значительную пористость. Этим объясняется глубокое промачивание почвы атмосферными осадками. Карбонатность высокая, вскипание с поверхности. Максимальное количество карбонатов находится на глубине 70—80 см и ниже. Солонцеватости в сероземах нет, а щелочная реакция определяется высоким содержанием углекислого кальция. Почвенный про-

Химические и физические свойства целинных сероземов

Подтип серозема	Глубина образца, см	Гумус, %	Азот общий, %	Фосфор валовой, % P_2O_5	Карбонаты CO_2, %	Объемный вес, г/см^3	Влажность завядания, %
Светлый	0—20	1,2	0,09	0,18	6,0	1,23	10,9
	40—60	0,6	0,06	0,13	6,9	1,20	10,2
	80—100	0,2	0,03	0,10	8,7	1,31	11,3
Типичный	0—20	2,3	0,16	0,18	4,2	1,26	11,2
	40—60	0,7	0,06	0,12	5,2	1,28	8,3
	80—100	0,6	0,06	0,13	4,5	1,25	10,2
Темный	0—20	3,1	0,20	0,20	1,2	1,24	12,9
	40—60	1,0	0,08	0,16	4,0	1,35	8,1
	80—100	0,7	0,07	0,14	11,5	1,38	10,7

филь заметно оглинен по сравнению с породой. По всему профилю сильно выражены следы деятельности почвенной фауны, которая придает почвам дополнительную рыхлость. При сельскохозяйственном освоении, особенно в условиях поливного земледелия, многие характерные свойства и признаки сероземов резко изменяются. Это вызывает необходимость выделения особого типа орошаемых почв.

Все сероземы разделяются на три подтипа — светлые, типичные и темные. Светлые расположены ниже других сероземов — на древних речных террасах и предгорных равнинах. Они формируются под эфемеровой растительностью и содержат не более 1,5% гумуса. Типичные сероземы распространены на более повышенных частях равнин и на низких предгорьях, содержат до 2,5% гумуса. Темные сероземы распространены на высоких предгорьях и нижних частях горных склонов. Они формируются в условиях более влажного и менее жаркого климата под эфемерово-пырейно-разнотравными полупустынными степями. Количество гумуса в сероземах этого подтипа достигает 4%. Карбонатный горизонт отчетливо выражен.

Кроме автоморфных сероземов, развивающихся в условиях глубокого залегания грунтовых вод, в зоне встречаются почвы, формирование которых связано с влиянием грунтовых вод. К ним относятся лугово-сероземные и различные луговые, лугово-болотные и болотные почвы.

Лугово-сероземные почвы встречаются на участках, где грунтовые воды залегают на глубине 2,5—5,0 м. В настоящее время они почти полностью освоены и перешли в группу орошаемых почв. Если грунтовые воды находятся еще ближе к поверхности, то формируются луговые почвы. Они разделяются на аллювиально-луговые (тугайные), дельтово-луговые (плавневые) и подгорно-луговые (сазовые). Эти почвы, особенно дельтовые, часто сильно засолены. Сазовые почвы нередко имеют хорошо развитый гумусовый горизонт и содержат до 4—6% гумуса.

Зона сероземов — главный район хлопководства СССР. Здесь возделывают также рис, сахарную свеклу, кукурузу, пшеницу, выращивают плодовые культуры, тутовые деревья, виноград. Земледелие и плодоводство возможны только при орошении.

Орошение сероземов существенно влияет на природный ход почвообразовательного процесса. Изменяются водный и тепловой режимы, повышается биологическая активность почвы, обособляется новый агроирригационный горизонт, изменяются условия разложения органического вещества, наблюдается накопление гумуса в верхней части профиля.

При орошении в условиях подгорных равнин важное значение имеют мероприятия по предупреждению вторичного засоления. Наиболее эффективен комплекс инженерно-гидротехнических и агрономических мероприятий в сочетании с правильной организацией поливного хозяйства.

СЕРОЗЕМЫ СВЕТЛЫЕ И ТАКЫРЫ

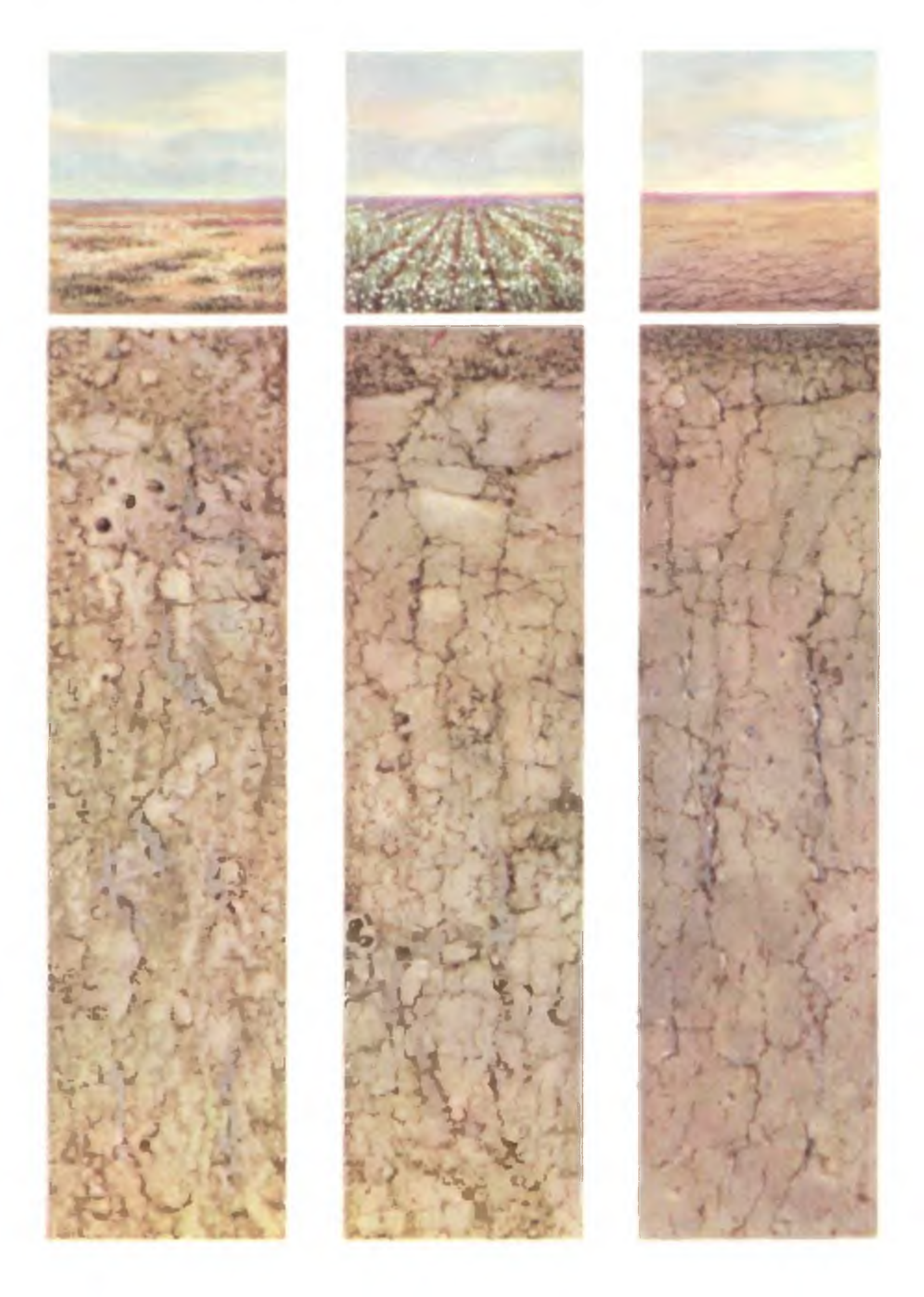
Светлые сероземы занимают древние речные террасы, предгорные равнины и местами поднимаются на низкие предгорья. В северной части подзоны светлые сероземы встречаются на высоте от 350 до 800 м над уровнем моря, в центральной и южной частях подзоны они залегают на высоте от 200 до 600 м. Это наиболее сухая часть сероземной зоны. Здесь выпадает в год от 170 до 300 мм осадков, которые промачивают почву к весне до глубины 1 м. Весенний период активного почвообразования длится 65—70 дней, а летний сухой — 190—220 дней. Осенью вегетация растений не возобновляется, так как осадков не выпадает. По климатическим условиям подзона относится к необеспеченной богаре, т. е. без орошения урожай сельскохозяйственных культур возможен лишь в редкие, относительно более влажные годы.

Рис. 169. Серозем светлый суглинистый на лёссе. Профиль слабо дифференцирован на генетические горизонты, что объясняется в первую очередь незначительным содержанием гумуса (1,0—1,3%). Общая окраска всего профиля светлая, серовато-палевая. Бурное вскипание начинается с поверхности. В механическом составе преобладают частицы крупной пыли, количество которых доходит до 60—65%. Реакция почвы щелочная (pH_{KCl} 8,0—9,5), что определяется высокой карбонатностью. Сумма поглощенных оснований 10—12 мг-экв. на 100 г почвы. На целинных участках водорастворимых солей в верхних горизонтах почти нет. Гипс появляется с глубины 2 м, иногда выше.

Рис. 170. Орошаемый светлый суглинистый серозем на лёссе. Такие сероземы распространены на орошаемых участках в подзоне светлых сероземов. Под влиянием орошения почвы приобретают специфические морфологические признаки и резко изменяют свои свойства: усиливаются микробиологические и химические процессы; с поливными водами в толщу почвы поступают значительные количества карбонатов и других солей (до 0,5% и больше), на поверхности почвы постепенно отлагаются ирригационные наносы. Под влиянием орошения происходит также постепенная усадка — уплотнение почвы. В морфологическом профиле орошаемых светлых сероземов можно выделить пахотный горизонт, рыхлость которого поддерживается многократными обработками, и подпахотный той же светлой окраски, но более уплотненный. Содержание гумуса не превышает 1,0—1,5%, но гумусовый профиль может достигать 60—70 см за счет накопления ирригационных наносов.

Рис. 171. Такыр типичный. Такыры и такыровидные почвы широко распространены на плоских понижениях периферических частей дельт Мургаба, Теджена и других рек, а также на подгорных равнинах Копетдага, Малых и Больших Балханов. Они формируются как на глинистых и суглинистых породах, не затронутых процессами почвообразования, так и на различных почвах, даже бывших в культуре (старозалежные такыры). Такыры отличаются почти полным отсутствием растительности. Поверхность покрыта плотной палево-серой или розоватой коркой толщиной 3—5 см. Корка сетью трещин разбита на мелкие полигоны. На поверхности наблюдаются сухие слоевища водорослей и лишайников. Под коркой залегает слоеватый, сверху чешуйчатый, ниже пластинчатый горизонт. Содержание гумуса не превышает 0,2—0,5% и мало изменяется по профилю. Водопроницаемость крайне низкая. Освоение такыров под посевы требует сложных работ и больших капиталовложений.

Рис. 169, 170, 171 ►



СЕРОЗЕМЫ И ЛУГОВО-СЕРОЗЕМНЫЕ ПОЧВЫ

Подзона типичных сероземов занимает повышенные части подгорных равнин и холмистые предгорья: в северных районах подзоны до абсолютной высоты 900—1200 м, в центральных и южных районах до 700—1000 м. Годовое количество осадков в среднем около 300 мм (270—420 мм). Почвы к началу весеннего, биологически активного периода промачиваются до глубины 1,0—1,5 м. Длительность весеннего периода 80—90 дней. Летний сухой период продолжается 150—180 дней, период осенней вегетации — 20—25 дней. В растительном покрове, кроме эфемеров и эфемероидов, значительное количество глубококорневых, длительно вегетирующих растений. Типичные сероземы широко освоены под орошаемое земледелие, главным образом под посевы хлопчатника и риса. Богарные посевы зерновых возможны, но урожаи неустойчивы.

Темные сероземы образуют верхний пояс сероземных почв. Они поднимаются на вершины и склоны низких гор до высоты 1400—1600 м над уровнем моря. Количество атмосферных осадков здесь в среднем 400 мм (до 520—550 мм), промачивание почвы весной достигает 1,5—2,0 м. Весенний биологически активный период растягивается до 80—100 дней, летний сухой сокращается до 135—160 дней. Осенняя вегетация длится 25—30 дней. Целинная растительность состоит из эфемерово-пырейно-разнотравных ассоциаций. Богарные посевы зерновых (пшеница, ячмень, просо) дают устойчивые урожаи.

Рис. 172. Серозём типичный суглинистый на лёссе. В профиле типичных сероземов довольно четко выделяется гумусовый светло-серый горизонт А, содержащий в целинных почвах от 1,5 до 2,5% гумуса, на пашне 1,0—1,5%. Бурное вскипание начинается с поверхности; с глубины 30—35 см количество карбонатов увеличивается иногда в два раза и появляются выделения в виде псевдомицелия. На целинных участках хорошо заметна дернина. По всему почвенному профилю много ходов насекомых. При орошении почва постепенно уплотняется и становится более однородной.

Рис. 173. Орошаемая лугово-сероземная глееватая суглинистая почва на лёссовидном суглинке. В условиях слабого грунтового увлажнения при глубине грунтовых вод 2,5—5 м формируются лугово-сероземные почвы. Они встречаются во всех поясах зоны. Капиллярная кайма в этих почвах не достигает верхних горизонтов, но весной может сомкнуться со слоем, увлажненным атмосферными осадками. Это обеспечивает развитие более густого растительного покрова, а также более активный биологический круговорот веществ. Содержание гумуса достигает 2,0—2,5%. В нижней части профиля имеются ясные признаки оглеения — сизые и охристые пятна. Эти почвы давно освоены под орошение.

Рис. 174. Серозем темный суглинистый на лёссовидном суглинке. Профиль темных сероземов хорошо дифференцирован. Гумусовый горизонт имеет темно-серую окраску. На целинных участках верхняя часть этого горизонта представляет плотную дернину, густо переплетенную корнями. Содержание гумуса может достигать 3,5—4,0%, на пашне уменьшается до 2,0—2,5%. На глубине 40—50 см залегает карбонатный горизонт. Темные сероземы обычно не засолены. Рельеф способствует развитию эрозионных процессов, поэтому в системе богарного земледелия большое значение имеет введение мероприятий по борьбе с эрозией почвы.

Рис. 172, 173, 174 ►





ПОЧВЫ ВЛАЖНЫХ СУБТРОПИКОВ

Общая площадь всех влажных субтропических почв на территории СССР около 0,6 млн. га. Они распространены в Закавказье по побережью Черного моря в пределах Грузинской ССР и на склонах Талышских гор в районе г. Ленкорани Азербайджанской ССР. Наиболее характерные почвы влажных субтропиков — красноземы, желтоземы, подзолисто-красноземные и подзолисто-желтоземные, часто глееватые.

Районы влажных субтропиков отличаются продолжительным теплым летом и короткой мягкой зимой (средняя годовая температура 13—15° тепла, июля — около 23°, января — до 7° тепла). В этих условиях преобладающую часть года почвы имеют высокие температуры и никогда не промерзают, что обеспечивает активное развитие биологических, биохимических и химических процессов в течение всего года.

Количество атмосферных осадков составляет от 1000 до 2500 мм в год. Они выпадают главным образом осенью и зимой преимущественно в виде сильных ливней. Испаряемость всего 600—800 мм, т. е. намного меньше суммы осадков. Это обеспечивает устойчивый промывной режим почв в течение всего года. Только в Восточном Закавказье (Ленкоранская провинция влажных субтропиков) с мая по август осадков выпадает меньше, чем испаряется. Но в годовом цикле и здесь господствует промывной тип водного режима.

Красноземы и желтоземы распространены на древних морских террасах и холмистых предгорьях. Они поднимаются по склонам низкогорий до высоты 400—600 м над уровнем моря. Подзолисто-желтоземные почвы формируются на выровненных и слабоволнистых древних аккумулятивных террасах. Почвообразующей породой красноземов служит красноземная кора выветривания основных изверженных пород, главным образом андезитов и их дериватов — галечников и зебристых глин. Красноземная кора выветривания отличается значительной мощностью (10—12 м) и обогащенностью гидратами окислов алюминия и железа.

Желтоземы формируются на продуктах выветривания глинистых сланцев, на глинистых и суглинистых отложениях и других породах кислого и среднего состава. Желтоземная кора выветривания менее мощная и содержит больше кремнезема, чем красноземная.

Субтропический климат способствует быстрому росту и развитию природной и культурной растительности. Лес так называемого колхидского типа из граба, бука, каштана и других широколиственных пород имеет густой подлесок из лавровишни, рододендрона и других вечнозеленых растений. Местами деревья густо переплетены лианами и диким виноградом. Под пологом леса и на полянах обильно произрастают папоротники.

Биологический круговорот веществ отличается большой активностью. Растительность накапливает значительную биомассу (до 410 т/га). Ежегодный опад достигает 21 т/га и содержит около 700 кг/га зольных элементов и азота. Опад быстро минерализуется, высвобождающиеся при этом элементы минерального питания растений снова потребляются древесно-кустарниковой и травянистой растительностью. Одновременно с минерализацией интенсивно протекают и процессы гумификации органического вещества: количество гумуса в горизонте А красноземов может достигать 5—6%.

Несмотря на то что почвообразование под пологом субтропического леса протекает в условиях кислой среды и устойчивого промывного режима, подзолообразовательный процесс выражен слабо, особенно в красноземах, так как значительная часть кислых органических продуктов разложения опада нейтрализуется большим количеством оснований и полуторных окислов, высвобождающихся при минерализации опада.

Красноземы характеризуются невысоким содержанием кремнезема и оснований при наличии в них большого количества полуторных окислов. Это обусловлено в значительной мере характером выветривания и составом исходной породы — андезитов.

Красноземы, несмотря на отсутствие или очень низкое содержание поглощенного кальция, обладают хорошо выраженной зернистой структурой, основной структурообразователь здесь железо. Оно образует соединения, обладающие высокой клеящей способностью. Наличие хорошо выраженной зернистой структуры обусловливает благоприят-

Химический состав красноземa

Глубина образца, см	Гумус, %	pH водной суспензии	Валовое содержание, % на сухую почву			
			SiO_2	Al_2O_3 Fe_2O_3	CaO	MgO
0— 8	5,99	4,2	35,92	48,79	0,65	0,95
13— 26	5,20	4,7	35,84	45,57	0,53	1,22
35— 45	4,77	4,5	35,62	45,57	0,43	1,24
53— 64	1,45	4,4	35,76	49,12	0,51	1,39
75— 91	0,72	4,4	35,76	49,52	0,46	1,39
140—160	0,51	4,4	32,62	49,52	0,46	2,41

ные водно-физические свойства красноземов — высокую водопроницаемость и аэрацию.

Илистая фракция красноземов состоит главным образом из минералов каолинитовой группы (каолинит, галлуазит) и полуторных окислов (гетит, гиббсит). Наличием этих минералов и объясняется низкая обменная способность красноземов по отношению к катионам, которая при глинистом составе достигает всего 10—12 мг-экв. на 100 г почвы.

Среди обменных катионов преобладают алюминий и водород. Красноземы обладают значительной поглощающей способностью по отношению к анионам.

Желтоземы формируются в тех же климатических условиях, что и красноземы, но на желтоземной коре выветривания кислых и средних пород, в которой содержится больше кремнезема (55—65 %) и меньше полуторных окислов (25—30 %). В составе глинистых минералов, кроме каолинитовой группы, всегда присутствуют гидрослюды и монтмориллонит. Желтоземы имеют более высокую катионную обменную способность и меньшую анионную, чем красноземы; процессы оподзоливания выражены более отчетливо, поэтому среди них выделяются подзолисто-желтоземные, а в понижениях рельефа — подзолисто-желтоземно-глеевые почвы. Все почвы желтоземного типа имеют менее благоприятные водно-физические свойства, чем красноземы.

В районах влажных субтропиков значительные площади заняты плантациями чая, цитрусовых и эфиромасличных. Почвенные и гидротермические условия влажных субтропиков особенно благоприятны для культуры чая. На продуктивности чайного куста и качестве продукта положительно сказывается кислая реакция, а также небольшая насыщенность основаниями красноземов и желтоземов. В почвах влажных субтропиков содержится небольшой запас легкодоступных для растений питательных веществ. Подвижные формы азота легко и быстро вымываются из верхних горизонтов; фосфаты малодоступны, так как они связаны с полуторными окислами. При внесении небольших доз растворимых форм фосфорнокислых удобрений значительная часть этих удобрений связывается с полуторными окислами и переходит в нерастворимую форму (ретроградация фосфорной кислоты). Поэтому эффективно лишь внесение высоких доз минеральных туков (до 300—350 кг/га P_2O_5 и 200—250 кг/га азота), особенно совместно с органическими.

Обилие осадков преимущественно ливневого характера на фоне расчлененного рельефа предгорий вызывает сильное развитие процессов водной эрозии. Важнейшие противоэрозионные мероприятия: террасирование склонов, постройка различных гидротехнических сооружений по регулированию стока поверхностных вод, шпалерная посадка чайных кустов, создание полос-буферов из многолетних трав, посадка лесных полос. Для районов Восточного Закавказья характерно наличие относительно сухого периода летом, поэтому здесь с успехом применяется орошение чайных плантаций дождеванием. Пониженные участки с подзолисто-желтоземными глеевыми почвами нуждаются в осушении.

КРАСНОЗЕМЫ НА РАЗНЫХ ПОЧВООБРАЗУЮЩИХ ПОРОДАХ

Красноземы занимают низкие холмистые предгорья черноморского побережья Аджарии. Они встречаются здесь на высоте от 40 до 250 м над уровнем моря. Красноземы распространены также на предгорьях к северу от Колхидской низменности. В зависимости от условий залегания и характера подстилающих пород профиль красноземных почв значительно изменяется как по содержанию гумуса, так и по мощности генетических горизонтов.

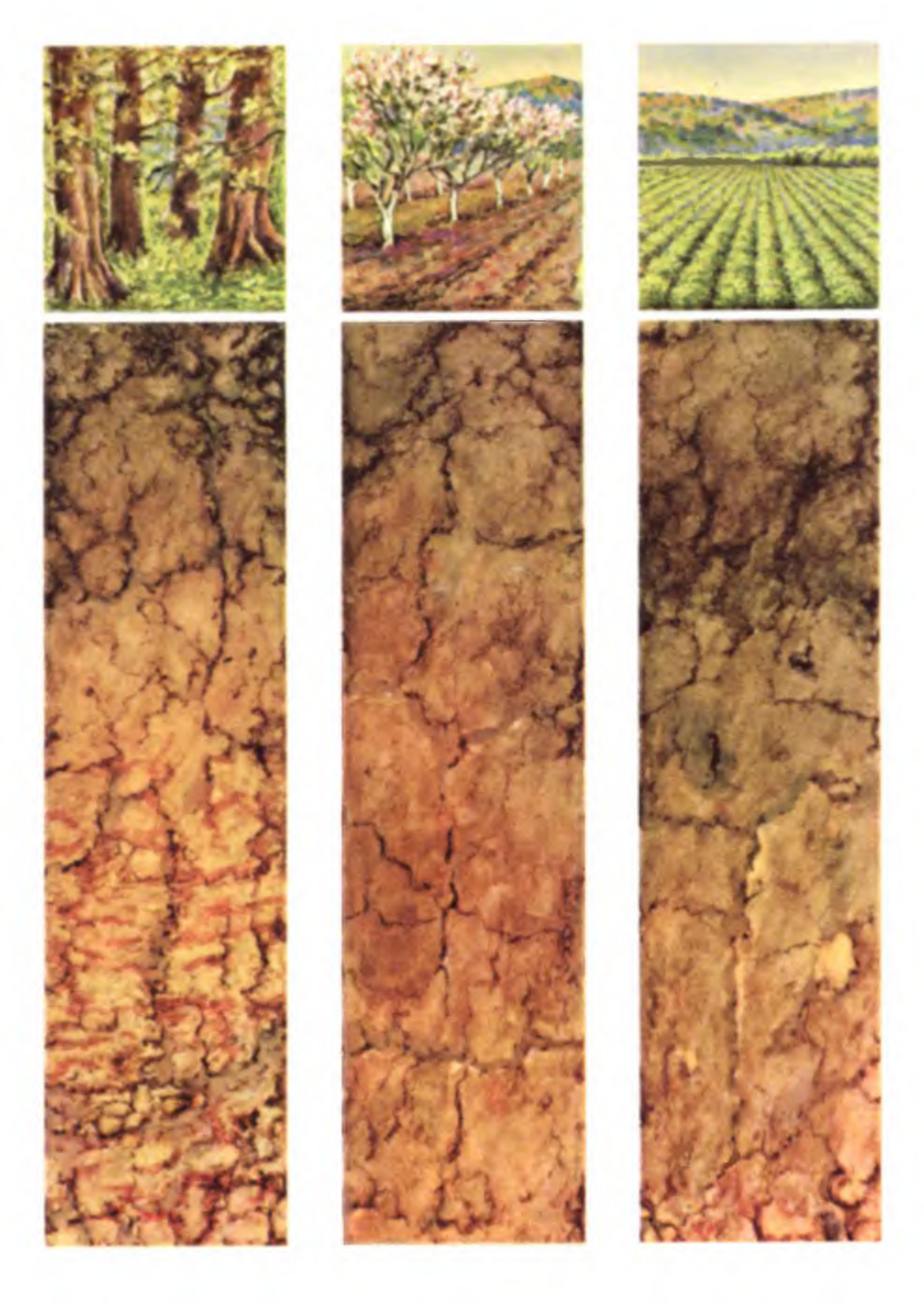
Рис. 175. Краснозем слабооподзолениый суглинистый на зебристой глине. Такие красноземы приурочены преимущественно к плоским повышениям рельефа, главным образом к водораздельным плато увалов. Окраска всего профиля менее яркая, чем у типичных красноземов на элювии основных пород. Гумусовый горизонт имеет коричнево-бурую окраску, комковатую структуру; содержание гумуса около 3 %. Под ним залегает переходный горизонт АС светлой красновато-коричневой окраски. Верхняя часть зебристой глины имеет неясную прерывистую слоистость, ниже полосы постепенно становятся более четкими, окраска их красно-коричневая и светло-серая. Содержание полуторных окислов в гумусовом и переходном горизонтах 25—30 %, меньше, чем в типичных красноземах. Оподзоленные красноземы имеют слабовыраженную микроструктурность, что ухудшает их физические свойства.

Рис. 176. Краснозем типичный суглинистый на красноцветной коре выветривания основных изверженных пород. Типичные красноземы наиболее широко распространены в южной части ареала. Они имеют наиболее яркую красную окраску всего профиля. Гумусовый горизонт на целинных участках редко достигает 25 см, обычно глубина его 15—20 см. Он имеет красновато-коричневую окраску и отличается прочной комковато-зернистой структурой. Содержание гумуса около 5—6 %, но может достигать и 8—10 %. Под гумусовым залегают два переходных горизонта: первый мощностью 20—25 см более однородной коричнево-красной окраски и второй мощностью 30—45 см неоднородно окрашенный, но в основном коричнево-красноватый. Ниже залегает красноземная кора выветривания, ярко и неоднородно окрашенная — красные и оранжевые пятна чередуются с железистыми и марганцевыми примазками. В типичных красноземах валовое содержание кремнезема обычно составляет 35—45 %, железа от 20 до 30 %. Эти красноземы имеют хорошо выраженную макро- и микроструктуру; для них характерна также высокая поглотительная способность по отношению к анионам.

Рис. 177. Сильноокультуренный краснозем. Красноземы, развитые на коре выветривания галечников, менее богаты полуторными окислами и содержат немного больше кремнезема (до 55—60 %), что связано с примесями более кислых пород к андезитовой гальке. В строении профиля этих красноземов выделяется переходный горизонт, в котором заметно строение исходной породы. Физические свойства почв, развитых на элювии галечников, менее благоприятны, чем почв на элювии изверженных пород.

При использовании в земледелии существенно меняются свойства красноземов: увеличивается мощность гумусового горизонта, который превращается в однородный пахотный слой, значительно повышается содержание подвижных форм фосфатов и доступных форм азота. Мощность пахотного горизонта сильноокультуренных красноземов может достигать 40—45 см.

Рис. 175, 176, 177 ►



КРАСНОЗЕМЫ СМЫТЫЕ (ЭРОДИРОВАННЫЕ)

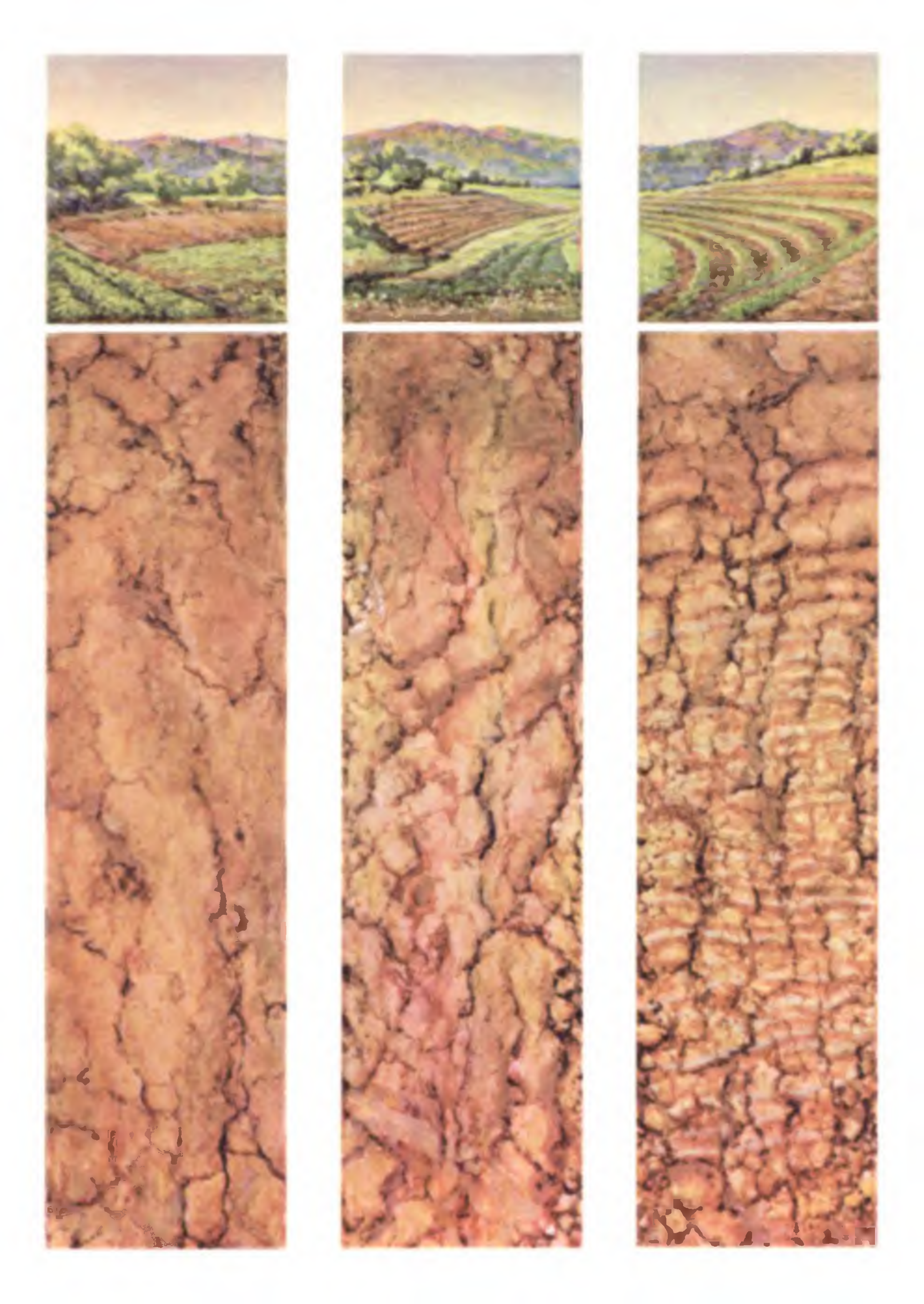
Водная эрозия в районах влажных субтропиков — следствие не только природных факторов (сильная расчлененность рельефа, ливневые дожди), но и неправильного сельскохозяйственного использования почв: уничтожение природной растительности на крутых склонах, вспашка вдоль склонов и т. д. Применение научно обоснованной системы противоэрозионных мероприятий почти полностью устраняет развитие эрозии и повышает плодородие эродированных земель. Так, если с чайной плантации на крутом склоне смывалось ежегодно свыше 30 тысяч кг/га почвы, содержащей 1920 кг гумуса, 96 кг азота и 50 кг фосфора, то после введения соответствующих почвозащитных мероприятий эти потери снизились почти в 80 раз — смыв составил всего 367 кг/га.

Рис. 178. Слабосмытый краснозем суглинистый на продуктах выветривания основных изверженных пород. В красноземах слабо- и среднесмытых гумусовый горизонт частично сохраняется, но пахотный слой приобретает более красную окраску из-за припашки переходного горизонта АС; соответственно заметно уменьшается количество гумуса. Для прекращения эрозии в данных условиях достаточно применения таких несложных мероприятий, как шпалерная посадка чайных кустов и устройство простейших сооружений по отводу и регулированию поверхностного стока.

Рис. 179. Сильносмытый краснозем суглинистый на элювии зебристой глины. Основное отличие данной почвы — близкое залегание к поверхности слоистого (зебристого) горизонта. Пахотный слой однородной коричнево-красной окраски с содержанием гумуса 0,5%. Такие почвы нуждаются в интенсивном окультуривании, так как природное плодородие их очень низкое. Для борьбы с эрозией необходимо террасирование, а также устройство сооружений по регулированию поверхностного стока. Применение системы агрономических мероприятий дает возможность превратить эти смытые почвы в культурные плодородные.

Рис. 180. Сильносмытый краснозем на выходах зебристой глины. Красноземная кора выветривания имеет характерную яркую и неоднородную окраску — в ней чередуются красные, оранжевые и желтые пятна, железистые и марганцевые примазки, белые, светло-серые прожилки и следы текстуры выветрившихся пород. В нормальных почвах красноземная кора выветривания может быть обнаружена на глубине 120—150 см и ниже. На крутых сильноэродированных склонах она залегает значительно ближе к поверхности и при террасировании этих склонов может обнажаться. Опыт показывает, что внесение удобрений, постоянное рыхление и другие агротехнические приемы приводят к постепенному окультуриванию верхних горизонтов.

 Рис. 178, 179, 180 ►



ПОДЗОЛИСТО-ЖЕЛТОЗЕМНЫЕ ПОЧВЫ

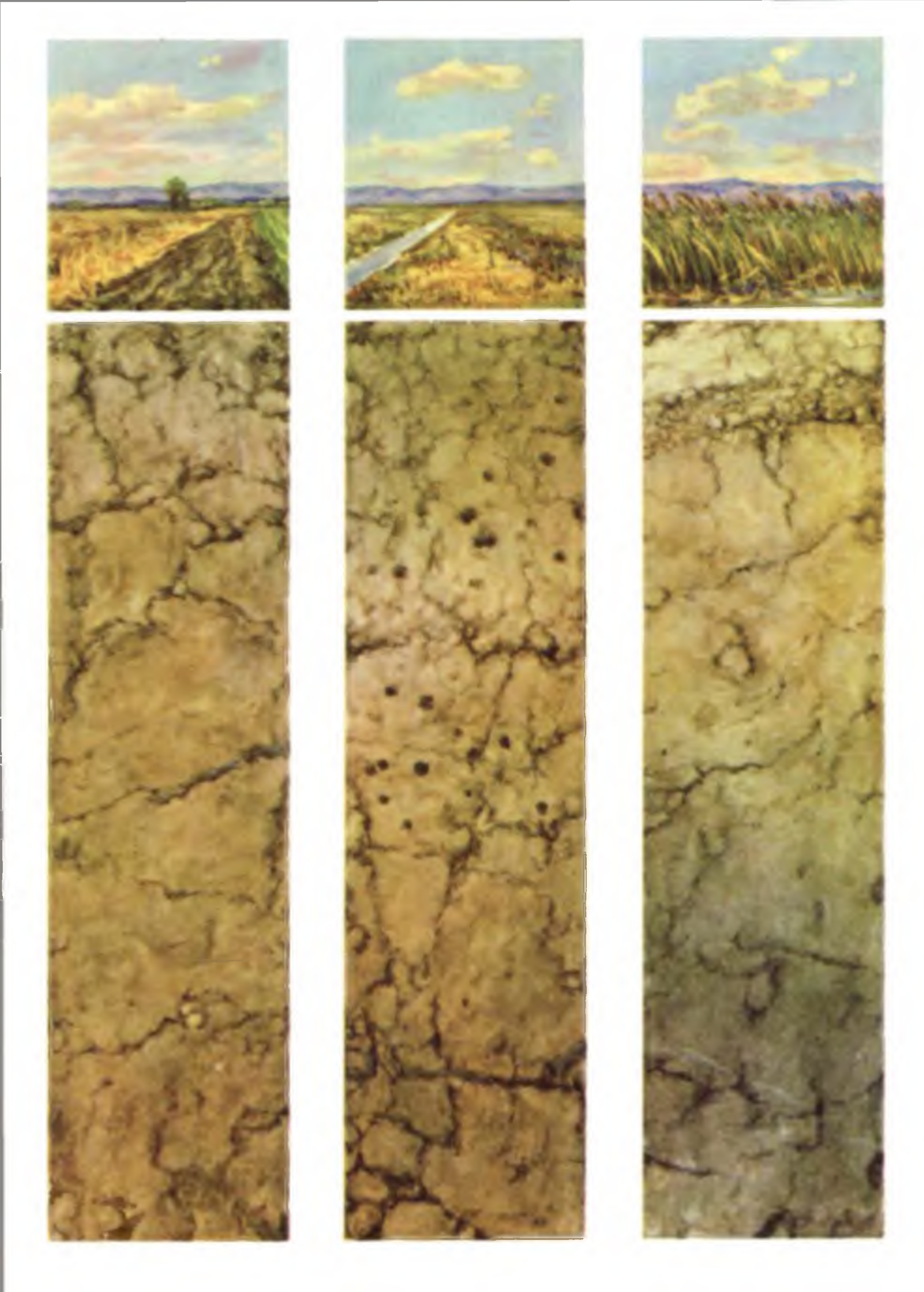
Подзолисто-желтоземные почвы разной степени оглеения распространены на пониженных элементах рельефа: у подножия горных склонов, на подгорных равнинах, террасах Колхидской низменности и Ленкорани. Они формируются в условиях временного избыточного увлажнения поверхностными или грунтовыми водами. Эти почвы имеют ясно выраженные признаки оподзоливания и оглеения; верхняя часть профиля обеднена илом и полуторными окислами и имеет светло-серую и белесоватую окраску. Иллювиальный горизонт желтовато-бурого цвета, отличается большой плотностью и обогащен полуторными окислами и илом. При сильном оглеении все горизонты имеют сизоватые оттенки. Реакция подзолисто-желтоземных почв слабокислая (pH_{KCl} 5—5,5), насыщенность основаниями составляет 70—80% емкости. При освоении под плантации чая, цитрусовых или других субтропических культур необходимо регулирование водного режима почв.

Рис. 181. Подзолисто-желтоземная глееватая глинистая почва. Эти почвы значительно распространены на плоских террасах Колхидской низменности и Ленкорани. Формируются под дубовыми или дубово-грабовыми лесами при временном избыточном поверхностном увлажнении. Оглеение выражено слабо и главным образом в средней части профиля. Гумусовый горизонт отчетливо выражен и содержит 3—3,5% гумуса. Подзолистый слой имеет белесоватую окраску, в нижней части нередко появляются желтовато-охристые расплывчатые пятна.

Рис. 182. Окультуренная подзолисто-желтоземная глееватая тяжелосуглинистая почва. Глееватые почвы формируются в условиях временного избыточного грунтового и поверхностного увлажнения. В подзолистом горизонте хорошо заметны рудяковые бобовины. При освоении под плантации многолетних культур или под однолетние полевые растения необходимо устройство дренажа. Это существенно изменит водный режим почв. При интенсивном окультуривании изменяются в благоприятную сторону все физические и химические свойства пахотного слоя, он обогащается подвижными формами питательных веществ. Реакцию поддерживают на необходимом уровне путем известкования.

Рис. 183. Подзолисто-желтоземная глеевая глинистая почва. Почвы с сильно выраженным оглеением занимают наиболее пониженные участки, где наблюдается длительное переувлажнение грунтовыми и поверхностными водами. Сильное оглеение охватывает почвообразующую породу и всю толщу иллювиального горизонта, имеющего серо-сизую окраску. Подзолистый и гумусовый горизонты также оглеены, но менее сильно. При освоении этих почв под субтропические культуры требуются сложные осушительные работы.

Рис. 181, 182, 183 ►





ПОЧВЫ ГОРНЫХ ОБЛАСТЕЙ

Горные почвы занимают обширную территорию в 652,7 млн. га, или 29,6% площади почв СССР. Наиболее распространены горные подзолистые и мерзлотно-таежные почвы — 338,5 млн. га, или 52% всех почв горных областей, второе место занимают горно-тундровые—167,5 млн. га (25,6%). Биоклиматические условия горных областей очень своеобразны. С увеличением высоты снижается средняя температура воздуха (в среднем около 0,5° на каждые 100 м абсолютной высоты). Одновременно увеличивается количество осадков, изменяется инсоляция, нарастают суточные колебания температуры, сокращается вегетационный период. Это обусловливает вертикальную зональность растительности и почв.

Закономерная смена почвенных зон по вертикали зависит от целого ряда условий: географического положения горной системы, протяженности горных хребтов в меридиональном и широтном направлениях, удаленности от океана, экспозиции и крутизны склонов. В одних случаях вертикальные зоны располагаются вверх в том же порядке, что и горизонтальные; в других наблюдается обратное расположение (инверсия почвенных зон); в третьих происходит проникновение одной почвенной зоны в другую по горным долинам (миграция зон); в отдельных случаях те или иные зоны выпадают (интерференция зон). В зависимости от экспозиции склонов границы между почвенными зонами проходят на различной высоте. Особенно большие различия наблюдаются между южными и северными склонами, а также между склонами, обращенными к влажным ветрам и находящимися в дождевой тени.

Почвы горных областей

Название почвы	Площадь, млн. га	% от площади горных областей
Горно-тундровые	167,5	25,6
Горные подзолистые и горные мерзлотно-таежные	338,5	52,0
Горные мерзлотно-таежные карбонатные	32,3	4,9
Горные дерновые субарктические	9,3	1,4
Горные серые лесные	16,2	2,4
Горные дерново-карбонатные	1,6	0,4
Горно-луговые	15,3	2,3
Горные бурые лесные	18,8	2,9
Горные лугово-степные	11,5	1,8
Горные черноземы	10,5	1,6
Горные каштановые	12,7	1,9
Горные коричневые	7,6	1,1
Горные сероземы	4,9	0,7
Высокогорные пустынные	5,1	0,8
Выходы горных пород	0,9	0,2
Всего	652,7	100,0

По генетическим признакам почвы горных районов аналогичны почвенным типам равнин, но часто отличаются маломощностью и скелетностью. Почвы на горных склонах формируются в условиях значительного поверхностного стока. Сильно выражен также боковой внутрипочвенный приток веществ, в морфологическом профиле иногда отчетливо выражены признаки денудации.

Почвообразующими породами горных почв служат преимущественно маломощные элювиально-делювиальные отложения.

Вертикальная зональность почв начинается с того широтного почвенного типа, который примыкает к подножию данного горного массива. Поэтому в горных областях севера меньше вертикальных поясов, чем в южных. Так, например, Хибинский горный массив, расположенный в подзоне северной тайги, имеет всего два вертикальных пояса. Растительность и почвы северотаежных лесов поднимаются здесь по горным склонам до абсолютных отметок 400—500 м, выше которых находится пояс гольцов и горных тундр.

Наиболее полно вертикальные пояса представлены на Кавказе и в других южных горных системах. Здесь по мере подъема к вершинам гор сменяются почти все зоны, встречающиеся на равнинах к северу от этих гор. Пустынно-степная зона, прилегающая к Кавказским горам со стороны Каспийского моря, сменяется в предгорной части сухими степями с горными каштановыми почвами

Земельные угодья горных районов

Название почвы	Площадь, млн. га	Угодья, млн. га					
		пашни, огороды, сады	сенокосы	пастбища	оленьи пастбища	леса, кустарники	неудобные и занятые земли
Горно-тундровые	165	—	—		129	—	36
Горно-луговые	27	—	2	18	—		7
Горно-подзолистые, мерзлотно-таежные и серые лесные	400	2	2	2	7	369	18
Горные бурые лесные	18	2	—	1	—	14	1
Горные степные и пустынные	42	5	1	25	—	—	11
Всего млн. га	652	9	5	46	136	383	73
% от площади горных областей	100,0	1,3	0,7	7,1	20,9	58,8	11,2
% от площади данного вида угодий по СССР	—	3,7	8,7	15,7	41,6	46,5	27,2

и черноземами. На высоте около 300 м начинается горно-лесной пояс, который разделяется на несколько полос. На высоте 300—800 м расположена полоса лиственных, главным образом дубовых, лесов, под которыми формируются горные серые лесные почвы. На высоте 800—1200 м находится полоса буковых лесов с горными бурыми лесными почвами. На высоте 1200—1800 м растут хвойные леса с характерными для них горными лесными оподзоленными почвами. Еще выше (1800—2800 м) находится пояс субальпийских лугов с горно-луговыми почвами, а на высоте 2800—3500 м расположен пояс альпийских лугов с горными торфянисто-луговыми почвами. Выше 3500 м начинаются вечные снега и ледники.

В пределах Средней Азии находится ряд крупных горных хребтов, входящих в систему Тянь-Шаня и Памиро-Алая. Почвенный покров этих горных систем отличается большой сложностью и своеобразием. Это определяется рядом причин и в первую очередь географическим положением гор Средней Азии (почти в центре материка) и большой удаленностью от океана. Сложное геологическое строение этих гор обусловливает большое разнообразие почвообразующих пород. На пестроту почвенного покрова большое влияние оказывают также сильная расчлененность горных склонов и значительные амплитуды абсолютных высот.

Провинциальными особенностями вертикальной зональности гор Средней Азии следует считать слабую выраженность пояса лесной растительности, широкое распространение степных и пустынных элементов ландшафта, наличие засоленных и солонцеватых горных почв.

В пределах Центрального Тянь-Шаня (Киргизская ССР) выделяют две большие группы почв. Первая из них — почвы межгорных впадин и сыртовых нагорий. В межгорных впадинах, имеющих абсолютные высоты от 300 до 1300 м, формируются горные сероземы, а в более высоких впадинах (1300—3200 м) залегают горные каштановые, горные серо-бурые пустынные почвы и горные черноземы в сочетании с лугово-каштановыми и лугово-черноземными почвами. На высокогорных равнинных сыртовых нагорьях, возвышающихся местами до 4000 м над уровнем моря, развиваются такыровидные пустынные почвы, бурые пустынно-степные и светло-каштановые почвы. Все они карбонатны, часто засолены и имеют признаки солонцеватости. Почвы второй группы — собственно горных склонов — находятся в условиях относительно более повышенного увлажнения, они выщелочены от растворимых солей, маломощны и скелетны. На склонах от 1000 до 2500 м высоты преобладают горные коричневые и горные каштановые почвы, сформировавшиеся под ксерофитными лесами и типчаковыми степями. Склоны высотой 2000—2500 м заняты лугово-лесным поясом с горными черноземами под луговыми степями, черно-бурыми и бурыми почвами орехоплодных лесов и горно-лесными почвами еловых лесов и арчевников. На высоте 2800—3500 м преобладают почвы субальпийского пояса, еще выше (3500—5000 м) почвы альпийского типа. За ними на высоте более 5000 м среди гольцов и россыпей расположены участки полигональных тундровых почв.

Природное плодородие многих горных почв высокое, но использовать эти почвы в земледелии нужно очень осторожно из-за быстрого развития сильной эрозии, вплоть до полного сноса всех рыхлых слоев.

Основные площади горных почв находятся под лесом, но значительные территории заняты пастбищами.

В борьбе с эрозией, которая местами проявляется в виде мощных селевых потоков, наряду с устройством противоселевых сооружений и террасированием исключительно большое значение имеют облесенность и задернованность склонов.

ГОРНО-ТУНДРОВЫЕ И ГОРНЫЕ ПОДЗОЛИСТЫЕ ПОЧВЫ

Горно-тундровые почвы образуют самый верхний пояс в системе вертикальных почвенных зон. В зависимости от широтного положения горной системы нижняя граница пояса горно-тундровых почв может залегать на различной высоте. На севере таежно-лесной зоны горные тундры начинаются на высоте всего 400—500 м над уровнем моря. Южнее, например на Алтае или в Саянах, они появляются только на высоте 1700—2000 м.

Горно-тундровые почвы занимают значительные площади преимущественно в горах, расположенных в пределах тундровой и таежно-лесной широтных зон. В южных горных системах тундровые почвы встречаются лишь небольшими участками и нередко сочетаются с высокогорными пустынными почвами и солончаками.

В горах таежно-лесной зоны ниже горных тундр залегает лесной пояс с горными подзолистыми почвами, но под горными лесами почвы не всегда оподзолены. В Восточной Сибири и Якутии преобладают горные мерзлотно-таежные неоподзоленные и горные мерзлотно-таежные карбонатные почвы.

Рис. 184. Горио-туидровая торфянистая сильнокаменистая почва. Эти почвы обычно залегают отдельными участками среди осыпей и гольцов. Развиваются в условиях низких температур и высокой влажности воздуха. Растительный покров представлен мхами, лишайниками и различными кустарниками. Опад этих растений разлагается слабо, и на поверхности почвы обособляется грубогумусный торфянистый горизонт A_0. Под ним залегает сильнокаменистый слой элювия. Реакция во всех горизонтах кислая (pH_{H_2O} 4,5—5,5).

Рис. 185. Горно-подзолистая иллювиально-гумусовая каменистая почва. Эти почвы формируются на продуктах выветривания кристаллических пород, под пологом горных лесов с моховым напочвенным покровом. Профиль четко дифференцирован на генетические горизонты. Под подстилкой залегает подзолистый горизонт небольшой мощности (5—10 см), верхняя часть которого (2—3 см) под торфянистой подстилкой окрашена гумусом. Подзолистый горизонт переходит в иллювиально-гумусовый темно-коричнево-бурой окраски. Содержание гумуса в нем 5—6%. В составе гумуса преобладают фульвокислоты. Реакция по всему профилю кислая (pH_{H_2O} 4,5—5,5). В сельском хозяйстве эти почвы не используются, растущие на них леса, хотя и низкого бонитета, имеют большое почвозащитное значение и поэтому подлежат строжайшей охране.

Рис. 186. Горная подзолистая каменистая почва. Такие почвы широко распространены в горно-таежных лесах. Формируются на суглинистом элювии массивно-кристаллических пород и имеют вполне развитый профиль, типичный для подзолистой почвы. Под слоем лесной подстилки с моховым покровом в 5—8 см залегает подзолистый горизонт A_2 белесоватого цвета мощностью 12—15 см. Он резко переходит в иллювиальный горизонт B_1 более плотного сложения, коричневато-бурой окраски, обогащенный илом и полуторными окислами. Его сменяет более светлоокрашенная порода — элювиальный суглинок. По своим химическим и водно-физическим свойствам горные подзолистые почвы близки к соответствующим подзолистым почвам равнинных территорий, но они менее мощные. При неумеренной вырубке леса эти почвы легко подвергаются водной эрозии.

Рис. 184, 185, 186 ►

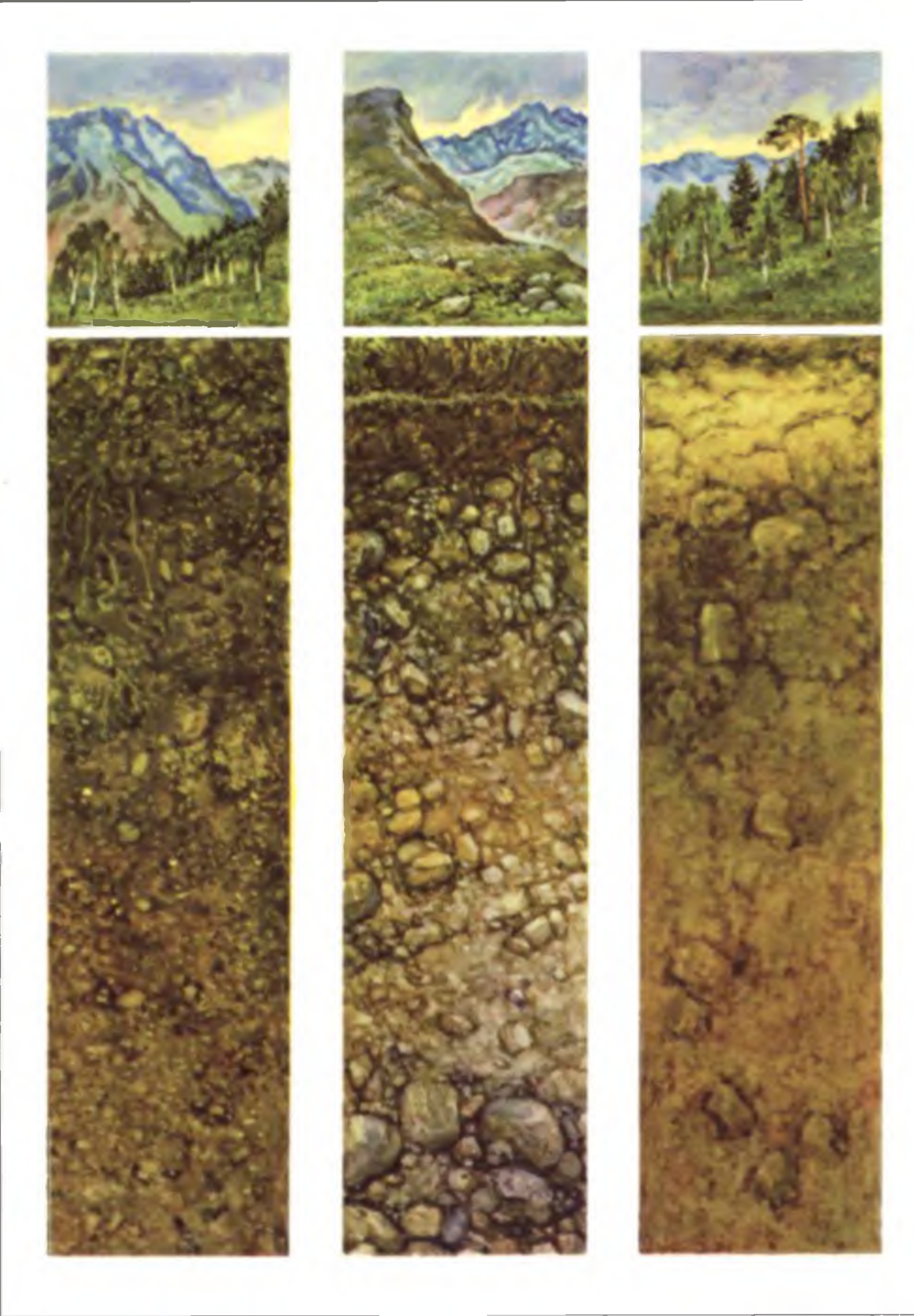


ТАБЛИЦА 63

ГОРНЫЕ МЕРЗЛОТНО-ТАЕЖНЫЕ ПОЧВЫ

Горная тайга распространена в горах Восточной Сибири, Забайкалья, Южной Якутии, Хабаровского края и Магаданской области. Лесной пояс расположен ниже горно-тундровой зоны; опускаясь по горным склонам к подножию, он часто сливается с тайгой прилегающих равнинных территорий.

Почвообразовательный процесс развивается здесь в условиях резко континентального климата с отрицательными среднегодовыми температурами. В течение длительной морозной и малоснежной зимы почвы глубоко промерзают. Весной они медленно оттаивают и плохо прогреваются. Наличие горизонта вечной мерзлоты обусловливает непромывной или периодически слабопромывной водный режим и образование слоя надмерзлотной верховодки. Сильно развиты криогенные процессы перемешивания почвенной массы. Все эти явления определяют слабое развитие процессов подзолообразования. Здесь преобладают горно-мерзлотно-таежные почвы неоподзоленные и слабооподзоленные. На известковых породах формируются горные мерзлотно-таежные карбонатные почвы.

Рис. 187. Горная мерзлотно-таежная неоподзоленная слабоожелезненная почва. Горные слабоожелезненные почвы формируются под горными среднетаежными лесами. Под слоем лесной подстилки мощностью 6—8 см залегает наиболее яркоокрашенный охристо- или красновато-бурый горизонт B_1. Он достигает глубины 30—35 см и постепенно переходит в более светлый горизонт B_2. Причина более яркой охристой окраски верхней части профиля — наличие железистых пленок на поверхности первичных минералов и мелких почвенных агрегатов. Почвы имеют сильнокислую реакцию (pH_{KCl} 3,2—3,8). В составе гумуса преобладают фульвокислоты. Горные мерзлотно-таежные почвы в сельском хозяйстве практически не используются.

Рис. 188. Горная мерзлотно-таежная торфянистая неоподзоленная глееватая почва. По северным, более холодным склонам нередко формируются почвы с довольно мощным торфянистым слоем и признаками оглеения в минеральной части почвенного профиля. Мощность торфяного слоя достигает 20—25 см. Под ним залегает небольшой, заметно окрашенный гумусом горизонт, постепенно переходящий в желтовато-бурый слой. Весь профиль сильнокаменистый. В составе гумуса преобладают фульвокислоты; гумус проникает на большую глубину и нередко пропитывает всю надмерзлотную толщу, достигая 3—4 % на глубине 60—70 см.

Рис. 189. Горная мерзлотно-таежная сильноожелезненная неоподзоленная почва. Эти почвы характерны для горных лесов северотаежного типа. Встречаются на разной высоте, что определяется географическим положением горной системы. Отличаются сильным ожелезнением поверхностных горизонтов. Самый яркий по окраске слой находится непосредственно под подстилкой. Нижние горизонты сильно каменисты. Почвы имеют кислую реакцию по всему профилю (pH_{KCl} 3—4). В верхнем, наиболее ожелезненном слое количество растворимого железа достигает 15—20 % от его валового содержания. Большое количество подвижных форм железа в верхних горизонтах объясняется подтягиванием растворов к поверхности почвы осенью и в начале зимы. При сильных морозах зимой железо выпадает из растворов, обезвоживается и относительно прочно закрепляется в почве, придавая ей охристую окраску.

Рис. 187, 188, 189 ►



ГОРНЫЕ ЛЕСНЫЕ ПОЧВЫ

Лесной пояс на склонах южных горных областей (Кавказские, Крымские горы) поднимается на значительную высоту — 2000—2600 м над уровнем моря. Обычно в верхней части этого пояса преобладают хвойные и мелколиственные леса, в нижней части — смешанные и широколиственные. Почвенный покров отличается большим разнообразием и сложностью. Различия имеются не только между верхними и нижними частями пояса, но и между склонами разной экспозиции и различного увлажнения. В условиях умеренно теплого и влажного климата преобладают горные дерново-подзолистые, горные серые лесные и горные бурые лесные почвы. В более ксерофитных условиях формируются горные коричневые почвы, а в субтропическом влажном климате — горные желтоземы. На выходах известняков и других карбонатных пород развиты преимущественно горные дерново-карбонатные почвы.

Рис. 190. Горная дерново-слабоподзолистая почва. Данные почвы формируются под хвойными, главным образом еловыми, и березовыми лесами. Подзолистый горизонт может иметь разную мощность и различную степень выраженности, что определяется химическим и механическим составом, а также глубиной слоя элювия, на котором эти почвы залегают. В слабоподзолистых разновидностях нет сплошного подзолистого слоя. Отдельные оподзоленные белесые пятна в нижней части гумусового горизонта образуют подгоризонт A_1A_2. Иллювиальный слой достаточно отчетливо выделяется по окраске, уплотнению и некоторому обогащению илом и полуторными окислами. Реакция кислая (pH_{KCl} 4,5—5,0), насыщенность основаниями достигает 60—70 %, но емкость поглощения невысокая (11—15 мг-экв. на 100 г почвы). Эти почвы богаты гумусом: в горизонте A_1 количество его составляет 6—8 %.

Рис. 191. Горная бурая лесная маломощная почва. Горные бурые лесные почвы расположены ниже полосы горных дерново-подзолистых почв. Формируются под смешанными и широколиственными лесами и лишь изредка под чисто хвойными — пихтовыми. Распространены на горных склонах, имеющих влажный и достаточно теплый климат. На сухих склонах уступают место более ксероморфным горным почвам. В профиле четко выделяется лишь верхний гумусовый горизонт буровато-темно-серой окраски. Мощность его различна (от 10—15 до 30 см). Содержание гумуса в горизонте А достигает 4—6 %. Заметно выражено оглинение средней части профиля. Реакция сильнокислая и кислая (pH_{KCl} 3,5—5,0). Горные бурые лесные почвы пригодны для выращивания многих культур, в том числе плодовых. Крутые склоны легко подвергаются водной эрозии, поэтому при освоении требуются специальные противоэрозионные мероприятия.

Рис. 192. Горная дерново-карбонатная почва. Эти почвы развиваются на известняках и других карбонатных породах на той же абсолютной высоте, что и бурые лесные и подзолистые почвы. Характерна темная окраска и комковато-зернистая структура гумусового горизонта, мощность которого зависит от крутизны склона и глубины залегания плотной породы. Содержание гумуса 6 % и больше. Вскипание от соляной кислоты в типичных дерново-карбонатных почвах начинается с поверхности, в выщелоченных — в горизонте В. По всему профилю много обломков известняка, с глубиной каменистость увеличивается. На более пологих склонах почвы освоены под плодовые насаждения и посевы многолетних и однолетних культур.

Рис. 190, 191, 192 ►

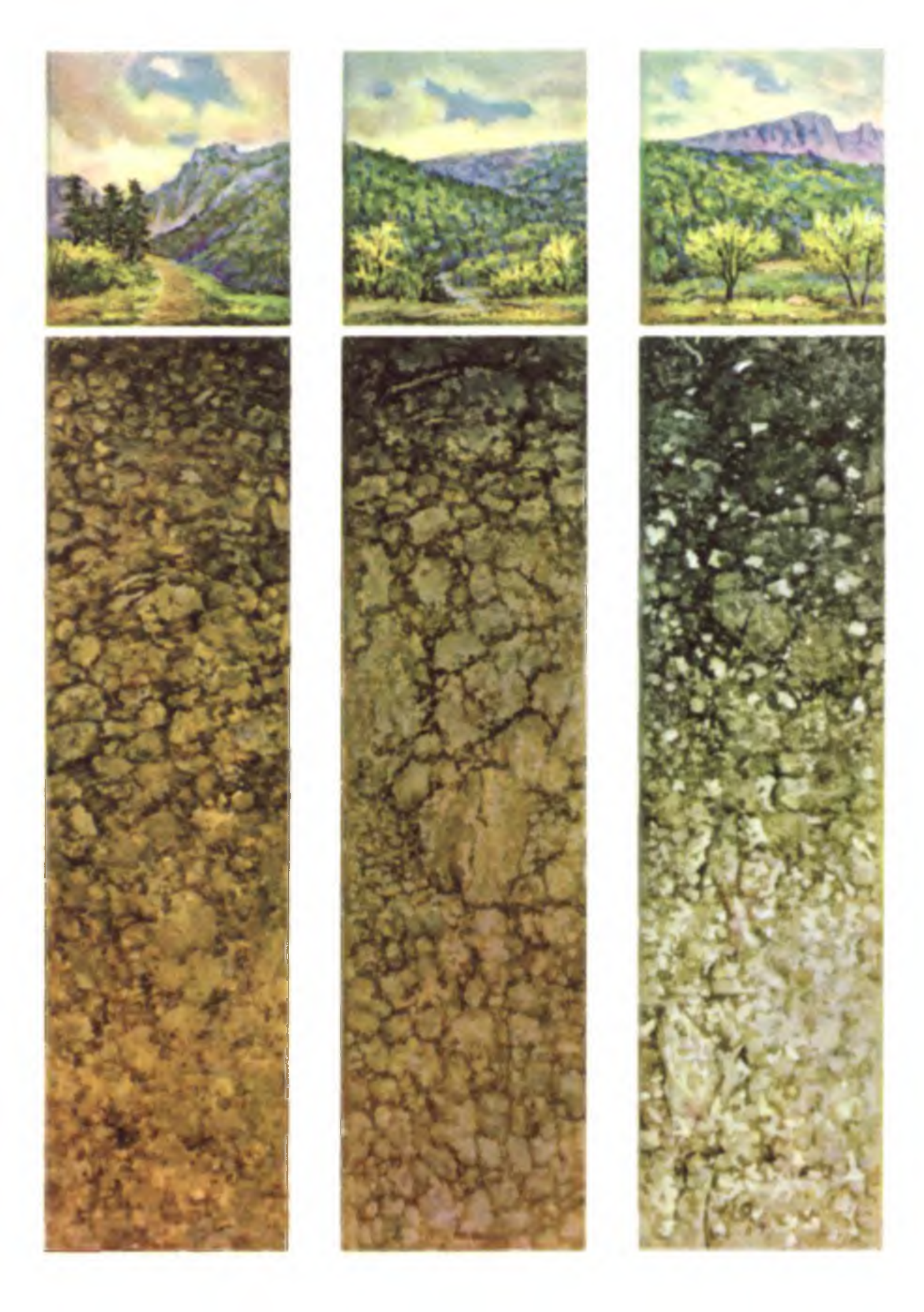


ТАБЛИЦА 65

ГОРНЫЕ ЛЕСНЫЕ ПОЧВЫ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПОЯСОВ СУБТРОПИКОВ

В климатических условиях сухих субтропиков Закавказья, средиземноморского климата Южного берега Крыма и некоторых районов Средней Азии лесной пояс горных склонов имеет ряд особенностей. Здесь преобладают светлые дубово-грабовые, реже буковые леса, леса паркового типа из грецкого ореха, клена, миндаля, фисташки и диких яблонь, можжевеловые леса (арчевники) и заросли кустарников (шибляк). В таких лесах хорошо развит плотный ксерофитный травянистый покров. Наиболее распространены здесь горные коричневые почвы, на более высоких лучше увлажняемых частях горных склонов их сменяют горные бурые лесные почвы, а в нижних частях низкогорий, обращенных к районам влажных субтропиков, формируются горные лесные желтоземные почвы.

Рис. 193. Горная бурая лесная почва. Наиболее типичные бурые лесные почвы развиты под буковыми и буково-грабовыми лесами на элювии кислых малокарбонатных пород. Они формируются преимущественно в полосе средневысотных гор на породах разного литологического состава. Профиль слабо дифференцирован на генетические горизонты и имеет общую буроватую окраску разной интенсивности. Более четко выделяется верхний гумусовый горизонт, содержащий до 6—8% гумуса. Реакция по всему профилю нейтральная или слабокислая (pH_{H_2O} 6,5—7,0). Поглощающий комплекс на 80—90% насыщен обменным кальцием. Кроме типичных, встречаются горные бурые лесные оподзоленные почвы, содержащие меньше гумуса (4—6%) и имеющие более кислую реакцию почвенного раствора. На крутых склонах профиль бурых лесных почв укорочен в результате постоянного смыва. На Южном берегу Крыма такие почвы считаются одними из лучших для виноградников.

Рис. 194. Горная коричневая почва. Горные коричневые почвы наиболее распространены в горно-лесном поясе в условиях сухого субтропического климата. Профиль характеризуется преобладанием коричневых оттенков и постепенной сменой генетических горизонтов. Гумусовый слой, наиболее темноокрашенный, с отчетливо выраженной мелкокомковато-зернистой структурой содержит в среднем 6% гумуса и имеет большую емкость поглощения (40—50 мг-экв. на 100 г почвы). Количество гумуса постепенно снижается вниз по профилю. Характерно оглинение профиля, которое в ряде случаев наиболее отчетливо выражено в средней части (40—60 см). На более пологих склонах эти почвы довольно широко используются в земледелии, а в районах виноградарства и виноделия (Крым, Восточная Грузия) — под культуру винограда.

Рис. 195. Горная желтоземная почва. Эти почвы распространены в полосе средних и низких гор Ленкоранской области и развиваются в более влажных условиях, чем горные коричневые почвы. Формируются под широколиственными лесами гирканского типа, состоящими из граба, железного дерева, каштанолистного дуба, шелковой акации и других пород. Характерная окраска почвы буровато-желтая. В профиле более заметно выделяется лишь гумусовый горизонт, окрашенный в серовато-бурый цвет. Он содержит до 5—7% гумуса, имеет кислую реакцию (pH_{KCl} около 5), не насыщен основаниями. Ниже залегает горизонт желтоземной коры выветривания с признаками оподзоливания и общей пестрой окраской.

Рис. 193, 194, 195 ►



ГОРНО-ЛУГОВЫЕ ПОЧВЫ

Горно-луговые почвы развиваются под травянистой растительностью высокогорных альпийских и субальпийских лугов. В отличие от других горных почв они не имеют аналогов в равнинных широтных зонах. Высотные отметки распространения горно-луговых почв определяются главным образом географическим положением горной системы и экспозицией склонов. Так, например, в Саянах эти почвы расположены на высоте 1400—2000 м, а на Кавказе — от 1800 до 3500 м.

Горно-луговые почвы формируются в условиях холодного и влажного климата. Интенсивность проявления дернового процесса и степень гумусированности горно-луговых почв определяются характером растительности и химическим составом почвообразующих пород. На карбонатных породах развиваются более гумусированные почвы, чем на бескарбонатных. Горно-луговые почвы альпийского пояса формируются под низкотравными лугами. В субальпийском поясе такие почвы развиваются под высокотравными лугами.

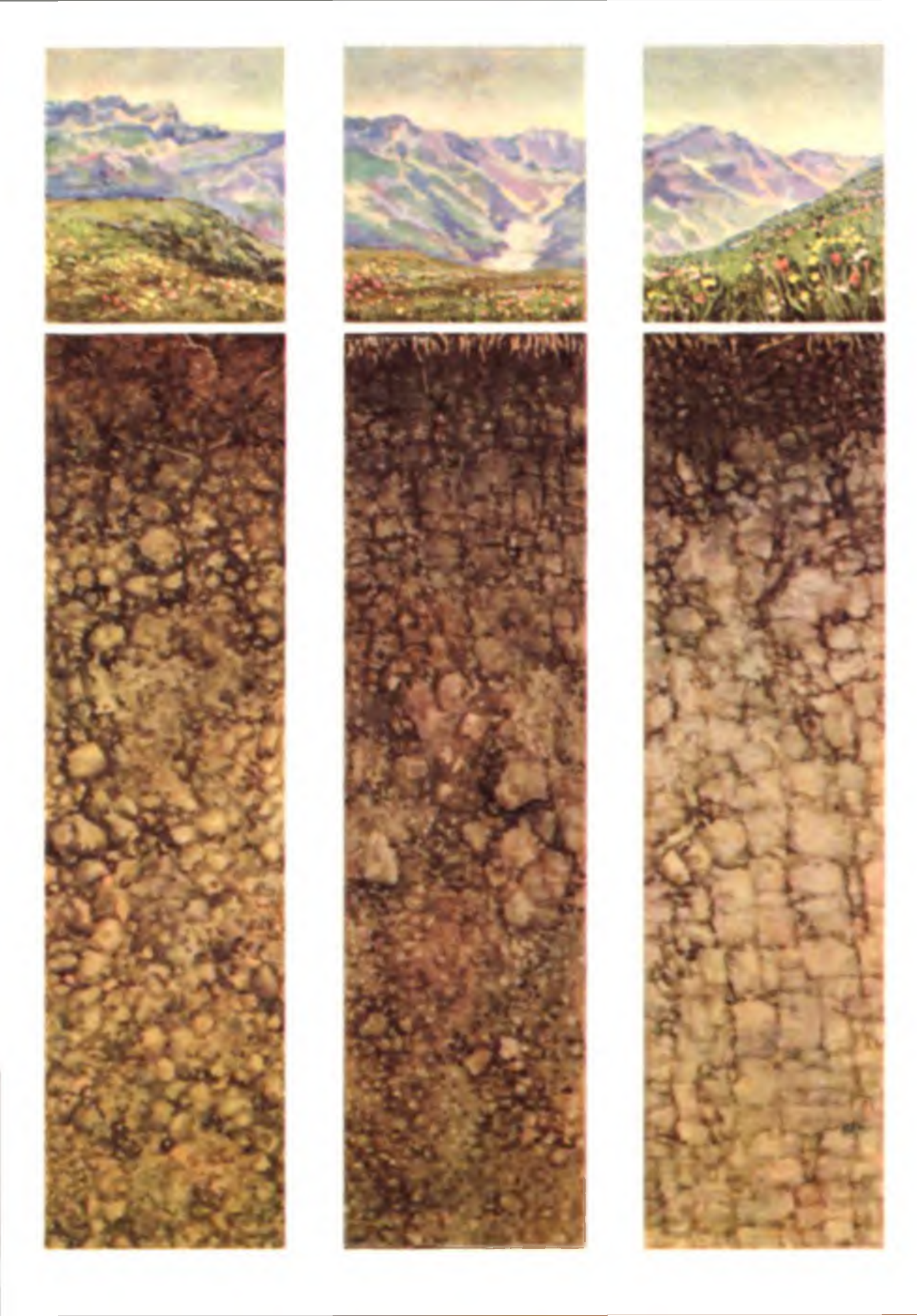
Рис. 196. Альпийская горно-луговая торфянистая почва. Эти почвы широко распространены в альпийском поясе. Они формируются в условиях короткого вегетационного периода, значительной влажности и низкой температуры. Торфянистые горно-луговые почвы встречаются преимущественно на северных склонах. Мощность профиля небольшая (обычно 20—25 см, изредка больше). Они сильно каменисты. Торфянистый слой 10—15 см, состоит из полуразложившихся растительных остатков, густо переплетенных живыми корнями. Ниже залегает небольшой гумусовый горизонт. Используются как летние горные пастбища. При нарушении целостности поверхностного торфянистого слоя легко подвергаются эрозии.

Рис. 197. Альпийская горно-луговая почва. Под слоем дернины горно-луговых почв залегает сильно окрашенный перегноем темнобурый гумусовый горизонт A_1. С глубины 20—25 см резко уменьшается содержание гумуса и увеличивается количество грубых обломков горной породы. В дернине содержится до 15—20 % гумуса, в горизонте A_1 — 8—10 %, а в переходном горизонте всего 0,5—1,0 %. Реакция слабокислая (pH_{KCl} 6,0—6,5). Насыщенность основаниями высокая (до 80—85%). Используются как горные летние пастбища.

Рис. 198. Субальпийская горно-луговая почва. Эти почвы формируются под высокотравными субальпийскими лугами и занимают более низкие части склонов, чем альпийские. От последних они отличаются более мощным профилем, лучше выраженной структурой и высоким плодородием. Горизонт A_1 достигает 20—25 см, имеет темную буроватую окраску и содержит до 10—12 % гумуса. Количество его довольно быстро уменьшается с глубиной, но все же в слое 50—60 см содержится около 2,0 % гумуса. Реакция кислая (pH_{KCl} 4,5—5,5), на карбонатных породах нейтральная. Насыщенность основаниями не превышает 75%.

Субальпийские луга используются главным образом как сенокосные угодья и пастбища. В отдельных случаях в нижней части субальпийского пояса встречаются небольшие распаханные участки, занятые посевами зерновых. На крутых склонах почвы легко эродируются.

Рис. 196, 197, 198 ►



ГОРНО-СТЕПНЫЕ ПОЧВЫ

Среди горных почв дернового типа почвообразования значительно распространены остепненные и степные почвы. Они встречаются в различных высотных поясах на сухих частях горных склонов и в горных системах с повышенной сухостью климата (например, в горах Средней Азии). Формированию дерновых черноземовидных почв способствует также карбонатность пород.

Рис. 199. Горная лугово-степная черноземовидная почва. Эти почвы широко распространены во многих горных районах. Отдельные участки их встречаются в субальпийском поясе на сухих частях склонов южной или юго-восточной экспозиции. Развиваются под остепненными лугами и достигают наибольшей гумусности на элювии карбонатных пород. На некоторых горных хребтах образуют самостоятельный пояс, как, например, на плоских вершинах Крымской Яйлы. Черноземовидные почвы встречаются также на остепненных полянах в поясе горных лесов. Для этих почв характерна темная, почти черная окраска и хорошо выраженная зернисто-комковатая структура. Общая глубина профиля достигает 45—50 см. Дерновый горизонт содержит до 12 % гумуса, иногда больше, имеет высокую емкость поглощения и насыщен основаниями. В составе гумуса преобладают гуминовые кислоты, связанные с кальцием. Количество гумуса постепенно уменьшается вниз по профилю, одновременно возрастает каменистость. Черноземовидные лугово-степные почвы используются как пастбища или сенокосы.

Рис. 200. Горный чернозем. Пояс черноземов развит во многих горных районах и расположен преимущественно на высоте 1 400—1 800 м над уровнем моря. Климат здесь умеренно холодный, годовое количество осадков 500—700 мм. Водный режим почв в годовом цикле непромывной, но периодически может быть и промывным. Большие массивы черноземов расположены на плато и склонах Армянского нагорья в Закавказье, в южной части Западного Саяна, на Алтае и в других горных системах Азии. Горные черноземы различаются по содержанию гумуса, мощности гумусового горизонта, глубине вскипания и другим признакам. Количество гумуса в горизонте A_1 составляет 4—10 %, мощность гумусового горизонта изменяется от 30 до 80 см, карбонаты появляются на глубине 40—50 см, но встречаются черноземы, вскипающие с поверхности. В составе гумуса преобладают гуминовые кислоты, связанные с кальцием. Значительная площадь этих черноземов распахана. На крутых склонах они оставлены под степной растительностью и служат пастбищами.

Рис. 201. Горная каштановая почва. Эти горные почвы формируются, как и каштановые почвы равнин, под полынно-типчаковой растительностью сухих степей. Почвообразующими породами служат элювиально-делювиальные и пролювиальные отложения различных, преимущественно карбонатных горных пород. В зависимости от географического положения и экспозиции склона горные каштановые почвы встречаются на высотах от 700—800 до 1 500 и 1 800 м и обычно залегают ниже пояса горных черноземов. Глубина гумусового горизонта достигает 40, реже 50 см. По количеству гумуса эти почвы разделяются на три подтипа — светло-каштановые, каштановые и темно-каштановые. Все они обычно сильно каменисты. На пологих склонах и в горных долинах значительные площади этих почв освоены под посевы, на более крутых и высоких склонах используются под пастбища.

Рис. 199, 200, 201 ►



СОДЕРЖАНИЕ